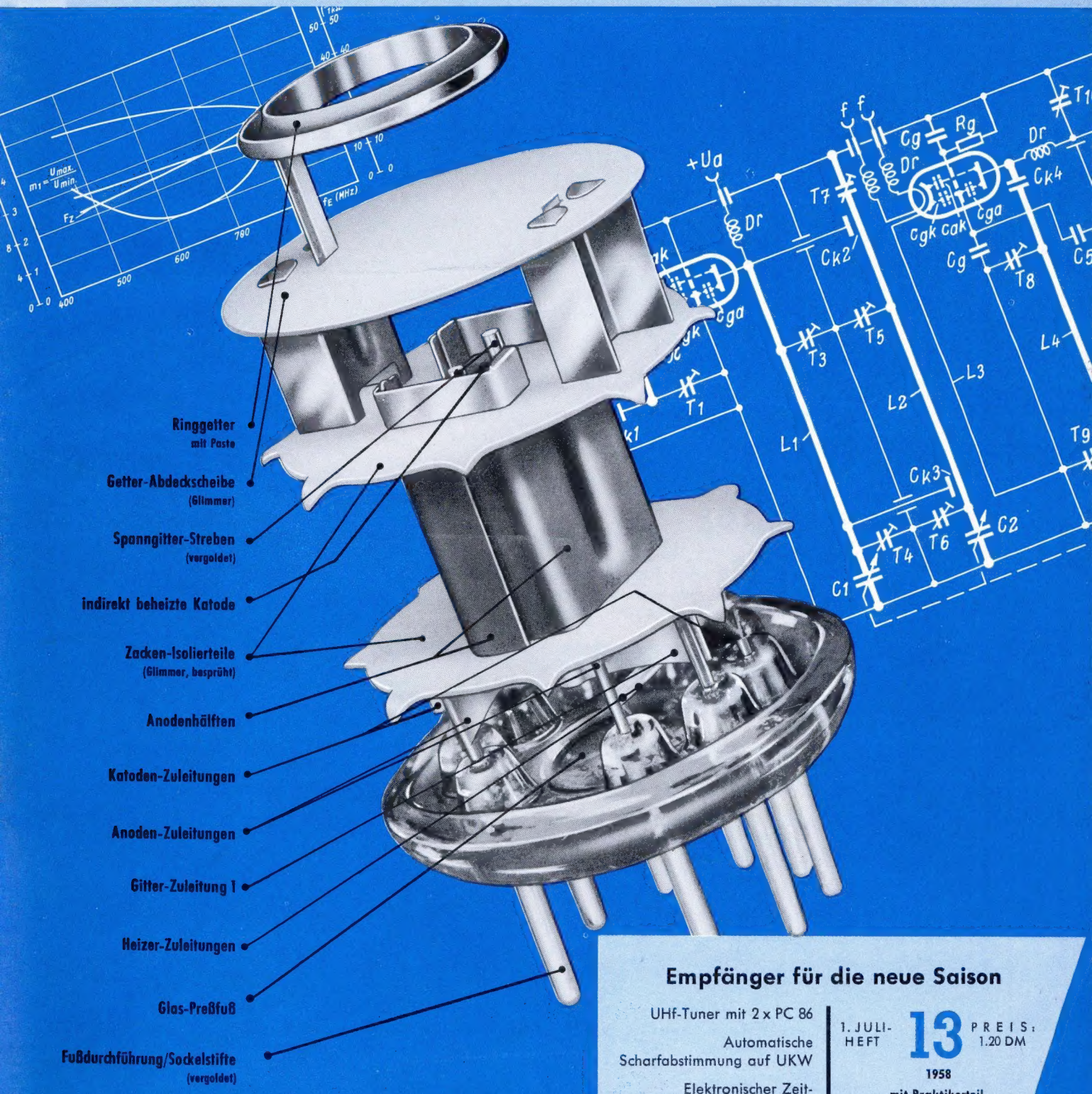
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Empfänger für die neue Saison

UHf-Tuner mit 2 x PC 86

Automatische Scharfabstimmung auf UKW

Elektronischer Zeitschalter

1. JULI-HEFT **13** PREIS: 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

GRUNDIG Hi-Fi-Musikschränke

klanglich vollkommen

GRUNDIG Musikschränke sind führend in der ganzen Welt. Das ist eine Verpflichtung für höchste Qualität. Schon ab DM 499.— können Sie GRUNDIG Hi-Fi-Musikschränke erhalten.

GRUNDIG Stereo-Konzertschränke

waren die Sensation der Deutschen Industrie-Messe Hannover. Sie sind wahre Meisterleistungen der GRUNDIG Klangtechnik. Die GRUNDIG Stereophonie schafft neue Verkaufsimpulse.

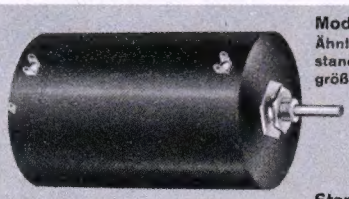
23 Rundfunkgeräte und 7 Phono- bzw. Tonband-Kombinationen ergänzen das einmalige Programm.

Eine reiche Auswahl, die jeden Wunsch anspruchsvoller Käufer befriedigt, darum

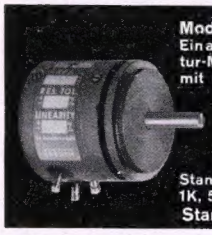
GRUNDIG – IMMER WIEDER GRUNDIG

. . . übrigens können mit den GRUNDIG Stereo-Musikschränken auch sämtliche Tonbänder, Normal- und Langspiel-Platten in Hi-Fi-Qualität wiedergegeben werden

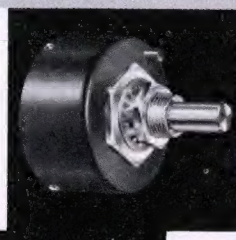
Helipot



Modell-Serie E:
Ähnlich dem Modell D mit 40-gängigem Widerstandselement. Hierdurch ergibt sich ein noch größeres Auflösungvermögen bis zu 0,0007%
Standard-Widerstandswerte:
100, 200, 400 Ω
1K, 5K, 10K, 25K, 35K, 50K, 100K, 200K, 500K Ω
1M, 1,5M, 2,5M Ω
Standardausführung: DM 368.-



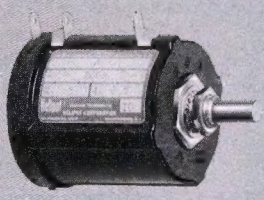
Modell-Serie T:
Ein außergewöhnlich leichtes Miniatur-Modell in Ganzmetallausführung mit extrem kleinem Drehmoment.
Befestigungsart:
Modell TP: Einlochmontage (Miniatur-Kugellager). Modell TSP: Servo-Flansch (Miniatur-Kugellager).
Standard-Widerstandswerte in Ω:
1K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K.
Standardausführung: DM 262.50



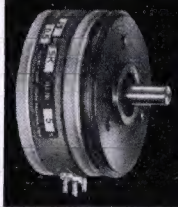
Modell-Serie G:
Ein Ringpotentiometer in sehr robuster Ausführung.
(Einlochmontage).
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 52.50

Modell-Serie 5700:
Durch etwas größere Abmessungen ergibt sich bei diesem Ringpotentiometer ein sehr gutes Auflösungsvermögen. Auch lieferbar in den Ausführungen LS u. LSP.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 50K.
Standardausführung: DM 134.-

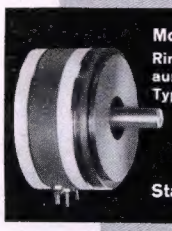
Modell-Serie B:
Das 15-gängige Widerstandselement ergibt ein höheres Auflösungsvermögen und eine bessere Einstellungsgenauigkeit gegenüber den 10-gängigen Modellen.
Standard-Widerstandswerte:
1K, 5K, 10K, 25K, 50K, 100K Ω
Standardausführung: DM 157.50



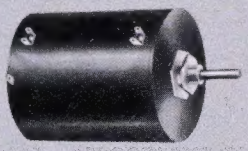
Modell-Serie A:
Das erste serienmäßig hergestellte Wendel-Potentiometer und heute noch das gebräuchlichste seiner Art.
Befestigungsart: Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte:
25, 50, 100, 200, 500 Ω
1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K, 100K, 200K, 300K Ω
Standardausführung: DM 52.50



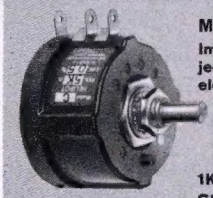
Modell-Serie 5600:
Ein hochbelastbares Ringpotentiometer, welches die Anbringung von bis zu 21 Anzapfungen gestattet. Lieferbar in den Typen 5601 bis 5605.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 110.50



Modell-Serie 5400:
Ringpotentiometer in Metallausführung. Eine reichhaltige Typenreihe ist erhältlich:
5401, 5402, 5403, 5404, und 5405.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 152.-



Modell-Serie D:
Ein 25-gängiges Wendel-Potentiometer mit einem extrem hohen Auflösungsvermögen von 0,001%. Auch höhere Widerstandswerte bis 1,5MΩ lassen sich mit diesem Potentiometer erzielen.
Standard-Widerstandswerte:
60, 100, 200, 500 Ω
1K, 5K, 10K, 50K, 100K, 250K, 500K Ω
1M, 1,5M Ω
Standardausführung: DM 315.-



Modell-Serie C:
Im Aufbau dem Modell A entsprechend, jedoch mit 3-gängigem Widerstandselement in robustem Isolierpreßstoffgehäuse. Befestigungsart:
Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte:
10, 50, 100, 500 Ω
1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K Ω
Standardausführung: DM 47.50

Helipot Präzisions-Potentiometer unterscheiden sich im wesentlichen von den üblichen Draht-Potentiometern durch ihr extrem hohes Auflösungsvermögen, größte Linearität, höhere Genauigkeit des Gesamtwiderstandes, wesentlich längere Lebensdauer, geringeres Drehmoment, hochwertige Isolation, minimales Kontaktrauschen sowie geringe Temperaturabhängigkeit.
Ihre Anfragen richten Sie bitte unter B 1 H
an Beckman Instruments München 45 Frankfurter Ring 115

Im Blickpunkt der Fachwelt

Beckman®

Bestellinformation

Modellserie	A	B	C	D	E	T	G	5400	5600	5700
Umdrehungszahl	10	15	3	25	40	1	1	1	1	1
Belastbarkeit bei 40°C in W	5	10	3	15	20	1,2	2	2	3,5	5
Bestmögl. Widerstandstoleranz	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%	±2%	±1%	±1%	±1%	±1%
Bestmögl. Linearitätstoleranz	±0,05%	±0,025%	±0,1%	±0,025%	±0,025%	±0,25%	±0,25%	±0,15%	±0,15%	±0,1%
Mech. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend
Elektr. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	354° ± 2°	352° ± 2°	354° ± 2°	356° ± 1°	358° ± 1°
Max. Anfangsdrehmoment g cm	144	200	130	250	250	3.6	50	43	58	94
Max. Zahl der Abgriffe	28	80	14	90	100	6	9	12	21	33
Max. Anzahl gekuppelter Sektionen	3	3	3	—	—	5	—	8	8	8

Technische Büros: München, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover

Tropydur

KONDENSATOREN

werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet.
Vorteile:

- Raumsparend durch Hochkantmontage
- Neue gedrungene Bauform
- 2,5 — Anpassung an das Raster 2,5
- 10 15 22 33 47 68 — Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6
- Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren
Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation
Frankfurt/M. Fechenheim
Starkenburgerstraße 49, Telefon 84496

Vollgummi-Gittermatten

Größe: 540 x 380 x 25 mm und 625 x 375 x 20 mm

Gitterkästengröße:

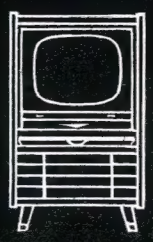
Mod. I	90x100 mm	19.50 DM
Mod. Ia (extra weich)	90x100 mm	22.50 DM
Mod. II	45x 50 mm	21.– DM

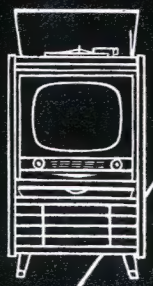
abzüglich 5 % Preissenkung

WILLY KRONHAGEL KG.
Vollgummi-Gittermatten
Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51

Man fragt danach

Metz-Fernsehgeräte 1958/59 mit den großartigen Verkaufsargumenten:





ZAUBERAUGE

Die erste wirklich echte Automatik mit Fotozelle stellt vollautomatisch die Helligkeit und den Kontrast passend zur Raumbeleuchtung ein. Ob Tages- oder Lampenlicht - das Bild bleibt immer gleich brillant.

MAGISCHE BILDABSTIMMUNG MIT KONTRASTSPIEGEL

löst in idealer Weise das Problem der richtigen Feinabstimmung (auch bei UHF in Band IV und V) und verhindert Kontrastübersteuerungen, die die Bildqualität verschlechtern.

4 ZF-Stufen - Klarzeichner
Kontrastfilter - Gedruckte Schaltung

Metz

bei den neuen

HYDRA WERK

METALLPAPIER (MP)-KONDENSATOREN

Mehrlagig
in allen Spannungsreihen

Kapazitätsstabil
bei jeder Betriebsart

Isolationssicher
unter allen Betriebsbedingungen

HYDRA-MP-Kondensatoren sind neuerdings in allen Spannungsreihen bei unveränderten Abmessungen **mehrlagig** aufgebaut und darüber hinaus **äußerst verlustarm,** da sie mit einem Tränkmittel niedriger DK imprägniert sind.

HYDRA-MP-Kondensatoren werden hergestellt nach DIN 41196/41197 im zylindrischen Gehäuse und im rechteckigen Gehäuse.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20

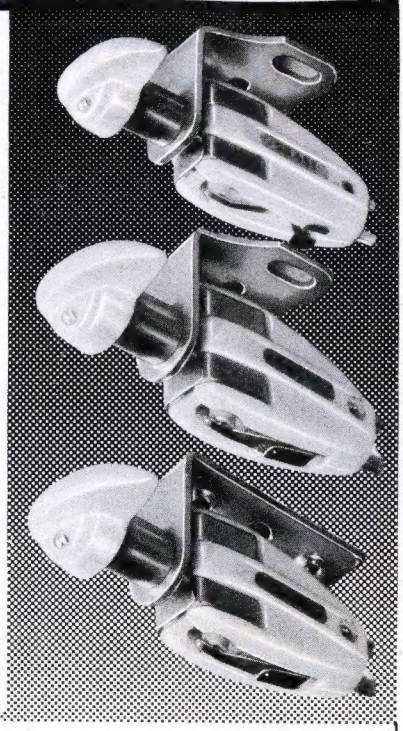
Qualität, aber preiswert!

Unser Bemühen gilt der Herstellung elektroakustischer Geräte, die bei höchsten technischen Ansprüchen hervorragende Betriebssicherheit und äußerst günstige Preislage vereinen

Unsere Erzeugnisse – Tonabnehmersysteme, Tonarme, Mikrofone und Zubehörteile – gehen erst in die Fertigung, wenn d. Forderung zweckgebundener Qualität auch preisgünstig erfüllt ist

Bitte beachten Sie: Seit Entwicklung stereophoner Wiedergabemöglichkeiten arbeiten auch wir an einem Spezial-Tonabnehmersystem, das durch Leistung wie günstige Preislage gleichermaßen besticht

Ausführliches Prospektmaterial stellen wir gern zur Verfügung!

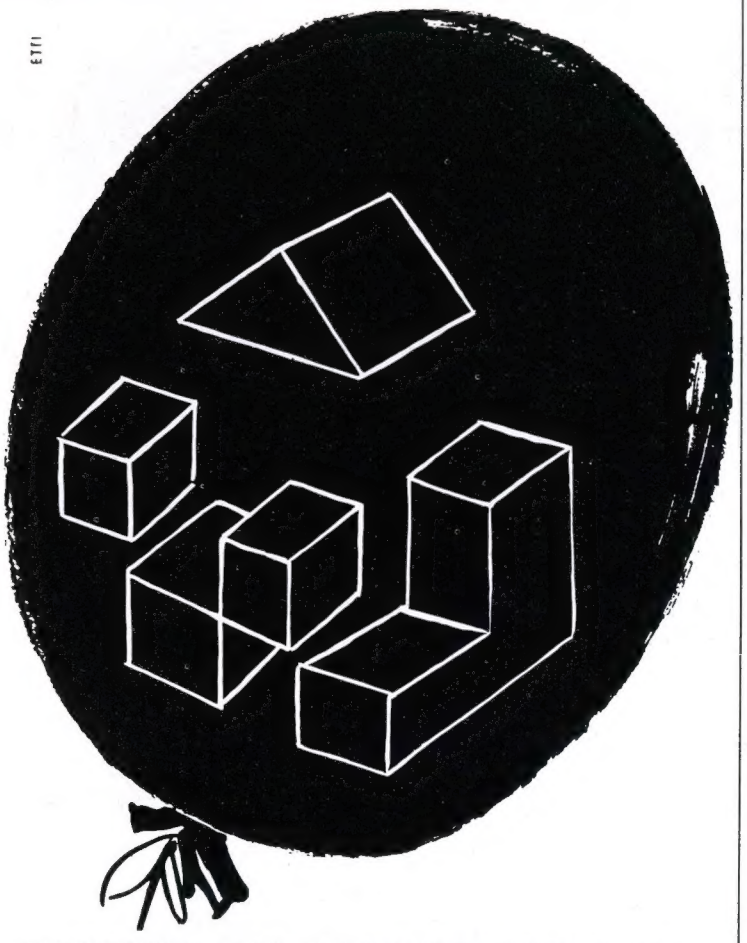


MERULA

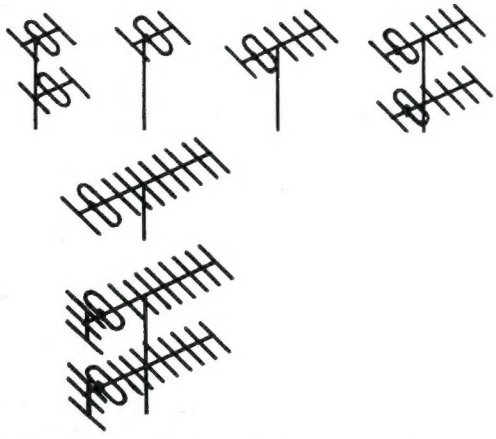
F&H SCHUMANN GMBH
Piezo-elektrische Geräte
HINSBECK/RHLD.

WISI Nr.	Leistungsgewinn	Vor-Rück-Verhältnis
930	5 db	17 db
930 RW	6,5 db	24 db
960	8 db	17 db
960 RW	9 db	24 db
990	10 db	18 db
990 RW	10,5 db	24 db

LOEWE
OPTA
RUNDFUNK
FERNSEHEN
DIE GROSSE MARKE



TRIUMPH DES BAUKASTENSYSTEMS



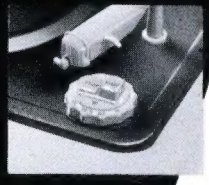
Die Hirschmann Ausbauserien machen es Ihnen leicht, die für Ihre Empfangsverhältnisse günstigste Antenne zu schaffen. Direktorvorsätze erhöhen die Empfangsspannung der Grundtype, und ein Reflektorzusatz verbessert das Vor-Rück-Verhältnis. Jede Antenne läßt sich außerdem mit einer Transformationsleitung zu 2 Ebenen aufstocken. Sie ist damit unempfindlich gegen Zündstörungen von Kraftfahrzeugen. Vollständige Angaben enthält unser Prospekt DS 2. Bitte anfordern.

Hirschmann

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

WUMO *Dokamix*

WUMO *Dokamix*



DOKAMIX der Plattenwechsler für den wirklichen Musikfreund. In Konstruktion und Bedienung ein Maximum an Vollkommenheit.

DOKAMIX ist erprobt und narrensicher.

DOKAMIX wird in 3 Ausführungen, für Wechselstrom, Gleichstrom und Batteriebetrieb, geliefert.

Verlangen Sie bitte den neuen Wumo-DOKAMIX-Prospekt von

WUMO-APPARATEBAU GMBH.
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

KURZ UND ULTRAKURZ

Gute Entwicklung der öffentlichen Funksprechdienste. Die Deutsche Bundespost teilt mit, daß der „Öffentliche bewegliche Landfunkdienst" (UKW-Funksprechdienst) sich stetig aufwärts entwickelt. Im Januar 1958 zählte der Hafen- und Stadtfunkverkehr in Hamburg, Cuxhaven, Bremen, Bremerhaven und Kiel 184 Teilnehmer, darunter 130 Schiffe, und er wickelte 20 700 Gespräche ab. Der UKW-Rheinfunk wird weiter ausgebaut und dürfte bis Jahresende Funksprechverbindungen zwischen Rheinschiffen und Teilnehmern des öffentlichen Fernsprechnetzes auf der Strecke zwischen Breisach und der niederländischen Grenze ermöglichen. Im Januar 1958 waren bereits 62 Schiffe mit 10 600 Gesprächen registriert. 41 Teilnehmer zählen die Stadtfunkdienste in Berlin, Hannover und München; geplant sind Netze in Aachen, Nürnberg und Stuttgart. Hier befindet sich ein einheitliches Selektivrufverfahren in der Einführung.

Neuer Fernsehsender auf dem Biedenkopf. Am 1. August wird der bisherige kleine Fernsehsender auf dem Biedenkopf (Kanal 5) stillgelegt, nachdem er elf Monate hindurch parallel zum neuen 20-kW-Fernsehsender in Kanal 2 in Betrieb gehalten worden war.

Weitere „Mondversuche". Peter Lengrüßer von der Universitätssternwarte Bonn hat seine Funkkontakte mit den USA via Mond auf 151,11 MHz fortgesetzt (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 12, „Kurz und Ultrakurz"). Er benutzt eine Helical-Schraubenantenne und schaltet dieser einen Konverter mit der Rauschzahl 1,2 kT_0 nach. Die nächsten Pläne betreffen den Übergang zum 400-MHz-Bereich und den Austausch von AM- und FM-Sprachsendungen, Einseitenband-Versuche und die Übertragung von Fernschreiben. L. will nach Lizenzerteilung durch die Bundespost einen 1-kW-Sender aufstellen und ebenfalls senden, denn bisher war Bonn nur Empfangsstelle für die in den USA ausgeschickten Meßtöne. Die FUNKSCHAU bringt im nächsten Heft einen ausführlichen Beitrag über die Versuche auf 108 und 151,11 MHz.

Empfangsschwierigkeiten im Gebiet Aalen. Nachdem auf dem 725 m hohen Braunenberg bei Aalen (Württemberg) nach Fertigstellung des neuen Fernsehturmes der bisher benutzte Fernseh-Kleinsender (Kanal 8, 0,4 kW) mit Horizontalpolarisation durch eine 20-kW-Anlage mit Vertikalpolarisation ersetzt wurde, trafen beim Südd. Rundfunk Reklamationen wegen erheblicher Reflexionsstörungen in vielen Orten ein. Auch wurde der Empfang hier und da durch direkte Einstrahlung des Gleichkanalsenders Feldberg/Schwarzwald gestört, obwohl der Feldbergsender horizontal polarisiert arbeitet. Offensichtlich bewirken die Geländeverhältnisse örtliche Drehungen der Polarisationsebene.

Direkte Umwandlung von Wärme in Elektrizität. Dr. V. C. Wilson von der General Electric Co. in Schenectady (New York) entwickelte eine „Therm-Ionischer Konverter" genannte Einrichtung zur direkten Umwandlung von Wärme in Elektrizität. Sie besteht im Prinzip aus zwei metallischen Elektroden, von denen eine auf relativ niedriger Temperatur, die andere auf etwa 1400° C gehalten wird. Die Hitze der hochtemperierten Elektrode „kocht" nun gewissermaßen die Elektronen aus dem Metall heraus, aus dem die Elektrode besteht. Über eine Drahtleitung fließen die Elektronen zu der kühleren Elektrode und erzeugen auf diese Weise einen elektrischen Strom. Der Wirkungsgrad der Anlage liegt z. Z. bei 8 %; es wird eine Steigerung auf 30 % angestrebt. Man hofft hier eine Möglichkeit zur direkten Umwandlung der im Atomreaktor erzeugten Hitze in elektrische Leistung ohne Umweg über Wasserdampf und Turbinen gefunden zu haben.

Im Auftrag der **finnischen Rundfunkgesellschaft Yleisradio** errichtet Telefunken eine **Fernseh-Richtfunkstrecke zur Verbindung der Fernsehsender Helsinki, Turku und Tampere.** Sie arbeitet im 4000-MHz-Bereich und wird bis Jahresende fertig sein; anschließend ist ihre Verlängerung über die Aalandsinseln nach Stockholm zum Anschluß an das Eurovisions-Netz geplant. ✱ Für Spezialzwecke soll die amerikanische Firma Clevite **Magnetbandköpfe mit einer Spaltbreite von 0,05 µ** liefern. ✱ Nördlich des Öresunds (zwischen Schweden und Dänemark) will eine schweizerische Gesellschaft ein Schiff mit einem starken **UKW-Rundfunksender** verankern und täglich zwischen 18 und 24 Uhr Werbesendungen in dänischer Sprache verbreiten. ✱ Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde erwägt eine **Neuverteilung der Fernsehfrequenzen.** Man plant den Fernsehdienst in die 25 je 6 MHz breiten Kanäle zwischen 174 und 324 MHz zu verlegen und alle sonstigen Fernsehfrequenzen anderen Diensten zu überlassen. ✱ Auf 858 MHz arbeitet eine **Versuchs-Richtfunkstrecke** von Marconi in England; sie überbrückt ohne Zwischenrelais unter Ausnutzung der **troposphärischen Streustrahlung** 320 km und überträgt 24 Sprechkanäle. Der Ausbau auf 60 Kanäle bzw. wahlweise ein Fernsehkanal mit 3 MHz Breite ist vorgesehen. ✱ Die **48 japanischen Fernsehempfängerfabriken** produzieren monatlich etwa 55 000 Fernsehgeräte. ✱ Seit dem 1. Juni hat die **Küstenfunkstelle Norddeich-Radio** den Funktelegrammverkehr, den Sonderfunk- und Peilfunkdienst auf Mittel- und Grenzwellen sowie den Funkgesprächsverkehr von Elbe-Weser-Radio übernommen, das jetzt nur noch für den Notverkehr auf Mittel- und Grenzwellen zuständig ist. ✱ In einigen Staaten der USA ist der Verkauf von **Fernseh- und Rundfunkempfängern in Metallgehäusen** nicht gestattet, nachdem sich einige tödliche Unfälle ereignet hatten; die Industrie bemüht sich jetzt um Aufhebung des Verbotes. ✱ Die amerikanische Firma Audio Devices Inc. wirbt für Tonbandgeräte mit dem Schlagwort **„Auch Sie können die Signale der Erdsatelliten aufnehmen!"** ✱ Emerson (USA) liefert jetzt einen nur **300 Gramm schweren Transistor-Mittelwellenempfänger** von der Größe einer Zigarettenschachtel. Preis: 36 Dollar. ✱ Der Südwestfunk hat die **Fernseh-Kleinumsetzer Tuttlingen, Haslach und Boppard** in Betrieb genommen.

Unser Titelbild: **Die gute alte Triode hat sich erstaunlich lebensfähig erwiesen. Die neue UHf-Triode PC 86, deren System unsere Großaufnahme zeigt, ist für Frequenzen bis 800 MHz zu verwenden. Ausführliche Einzelheiten hierzu bringen wir im Innern des Heftes auf Seite 319.**
(Aufnahme: Telefunken)

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Seine Frau hat ihn nach Stunden
irreredend aufgefunden —
als die ihn so fiebrig sah,
dachte sie: „Malaria!"
Er aber döst nur sorgenschwer:
„Wo bring ich schnellstens Röhren her?!"

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand! ✱

✱ gemeint ist:

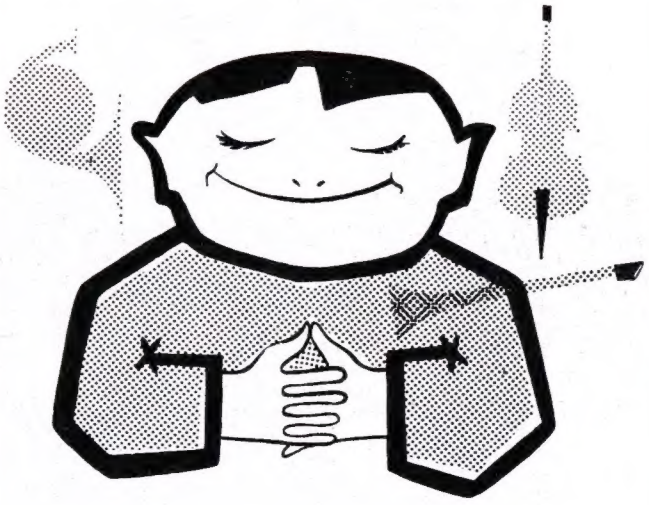
der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann

E·HENINGER

Wir liefern:

Rundfunkröhren · Fernsehbildröhren
Transistoren Dioden
Rundfunkgleichrichter
Elektrolytkondensatoren
Tauchwickelkondensatoren
Potentiometer
Sicherungen · Skalenlampen

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14



STEREO

Schallplattenwiedergabe

mit dem neuen Plattenwechsler

Miracord 200

wird Ihre Kunden begeistern. Für Ihre Vorführanlage stehen ab sofort die ELAC-Stereo-Hi-Fi-Geräte

MIRACORD 200 - Plattenwechsler

MIRAPHON 210 - Plattenspieler

zur Verfügung. Disponieren Sie rechtzeitig! Ausführliche technische Informationen durch unser Kieler Werk.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Reichweitenprobleme und Superantennen

FUNKSCHAU 1958, Heft 6, Seite 131

Ich wäre dankbar, wenn ich noch einige Einzelheiten über die Lang-Yagi-Antenne im Vergleich zu einem normalen Yagi erfahren könnte. Mich würden die Fußpunktwiderstände für einen Normal-Yagi und einen Lang-Yagi interessieren, und zwar in Ergänzung der Tabelle 1 auf Seite 133, also in Abhängigkeit von der Elementezahl bis etwa 12 Direktoren, ferner die Bandbreite. Mich interessiert der Lang-Yagi nicht nur für Fernsehen, sondern als Kurzwellen-Amateur auch für 2 m und 70 cm. Bis zu welcher Elementezahl ist der Lang-Yagi noch für Fernsehen Kanal 11 zu gebrauchen? Vielleicht könnte man mir auch die Daten bzw. die Abmessungen für einen Yagi mit Anpassung für Kanal 11 angeben, da für den Empfang des DDR-Fernsehsenders Schwerin eine derartige Antenne nötig ist. Ich nehme an, daß auch noch mehr Leser am Selbstbau einer solchen Antenne interessiert sein werden. *J. D., Haidkrug über Hamburg-Bergedorf*

Unser Mitarbeiter Dipl.-Ing. H. Wisbar antwortete:

Ich glaube, wenn ich die Originaldaten einer sehr bewährten 2-Meter-Lang-Yagiantenne mit etwa 16 dB Gewinn mitteile, Ihnen bereits wesentliche Anhaltspunkte zu geben. Die Bandbreite beträgt auf dem 2-Meter-Band (für 145 MHz ausgelegt) etwas über 3 MHz (von 142 MHz...145,1 MHz). Wichtig für die Fußpunktimpedanz und den vollen Gewinn ist die genaue Einhaltung der folgenden Daten:

	Elemente-Abstand in mm	Elemente-Länge in mm
Reflektor		1050
	508	
Strahler		1000
	178	
Direktor 1		958
	190	
„ 2		956
	190	
„ 3		952
	406	
„ 4		949
	810	
„ 5		945
	„	
„ 6		942
	„	
„ 7		939
	„	
„ 8		935
	„	
„ 9		932
	„	
„ 10		929
	810	
„ 11		925

Die Elemente bestehen aus 2,5 mm starken Rundstahlstäben, die auf Montageplatten gleichen Materials von 20×20×1,5 mm Abmessungen punktgeschweißt sind. Der Falt-Dipol selbst besteht aus zwei verschiedenen, an den Enden zusammengesetzten Stäben, obere Stabhälfte 18 mm ∅, untere eingespeiste Stabhälfte 3,2 mm. Der Abstand zwischen den beiden Stäben soll von Mitte zu Mitte 25,4 mm betragen. Die Elemente werden verkupfert und dann versilbert. Der Dipol selbst besteht zweckmäßig aus Kupfer versilbert.

Der Elemente-Träger soll aus 32 mm starkem Dural oder Aluminiumrohr rund oder viereckig hergestellt sein. Falls die ganze Länge nicht erhältlich ist, können Einzellängen unter Verwendung des gleichen Materials aneinander gesetzt werden. Eine solchermaßen gefertigte Antenne hat einen Fußpunktwiderstand von 300 Ω.

Das genaue Einhalten der Materialstärken und natürlich aller übrigen Abmessungen ist unbedingt erforderlich, um den genannten Fußpunktwiderstand zu erhalten. Deshalb können auch für die Praxis keine gültigen Angaben über die Fußpunktwiderstände anderer Antennenabmessungen gegeben werden. Hier sind Impedanzmessungen in jedem Einzelfall unumgänglich. Wegen der geringen Bandbreite dürfte die Antenne für den Fernsehempfang im Band I und III nicht in Frage kommen.

Transistorsuper mit einfacher oder Gegentakt-Endstufe

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, Seite 277

Die in diesem Artikel über die Empfangsleistungen des Transistorsupers „Transeuropa" (Dreipunkt-Gerätebau) gemachten Angaben lassen vermuten, daß aus der Schaltung noch nicht das Äußerste herausgeholt worden ist. Zweckmäßig wird der Widerstand R 1 bei einem schwachen Sender auf größte Lautstärke eingestellt und so stehen gelassen. Ein Nachstellen ist nur notwendig, wenn die Batteriespannung nachläßt.

Ich habe mir mit den von Dreipunkt bezogenen Einzelteilen (Doppeldrehkondensator, Spulensatz, Ferritantenne und 3 T OC 45) den Superteil selbst aufgebaut. Als Verstärker im Nf-Teil arbeite ich mit einer Eigenkonstruktion (ebenfalls mit vier Transistoren). Die Empfangsleistungen übertrafen meine Erwartungen. Am Tage höre ich mit Zimmerlautstärke: 10 Sender

(u. a. Stuttgart, Frankfurt, AFN, Radio-DDR, Saarbrücken, Luxemburg, NDR). Vom Einbruch der *Dunkelheit* an sind meistens 70 Sender trennscharf gut zu empfangen. Ob es sich dabei um Radio Bukarest, Budapest, Vatikan, Stockholm oder Österreich handelt, alle diese Stationen kann ich klar und laut empfangen, wobei es z. B. kaum ein Unterschied zwischen der Qualität von Radio Bremen, Rias Berlin, SFB oder SWF gibt.

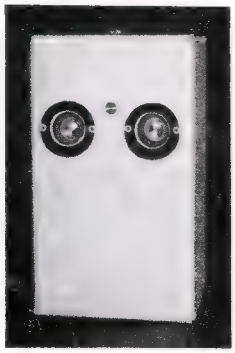
B. C., Frankfurt a. M.

Blinkende Warnlampen

FUNKSCHAU 1957, Heft 16, Seite 457

Die in diesem Aufsatz angegebene einfache kleine Schaltung arbeitet überraschend sicher und zuverlässig. Sie wurde mit zwei Glimmröhren für 75 V ohne Vorwiderstand aufgebaut und in einem Blechgehäuse 130 × 75 × 50 mm der Firma Walter Zimmermann, Bingerbrück, untergebracht *(Bild)*. Dieser Baustein kann in Schalttafeln, für Reklamezwecke usw. beliebig verwendet werden. Der geringe Betriebsgleichstrom ist in Prüfschalttafeln leicht aus dem Gleichspannungsnetzgerät zu beziehen. Zweckmäßig wird jedoch der Minuspol der Schaltung nicht an Masse gelegt, sondern nur mit der Gleichspannungsquelle verbunden. Man kann aber auch den Betriebsstrom mit einem einfachen Einweggleichrichter erzeugen, der sich notfalls noch mit in dem Kästchen unterbringen läßt.

F. L., München



Versuchsaufbau der blinkenden Warnlampen

Farbcode für Widerstände und bessere Kennzeichnung von Röhren

Wie mir von mehreren Radio-Großhandlungen mitgeteilt wurde, will man in der Zukunft nur noch Widerstände ohne Zahlenaufdruck herstellen. Dafür soll der Farbcode verwendet werden, d. h. die Widerstände haben Farbringe, welche den elektrischen Wert und die Toleranz anzeigen.

Ich glaube sicher im Namen sehr vieler Fachkollegen zu sprechen, wenn ich vorschlage, daß die alte Art mit dem Zahlenaufdruck beibehalten wird. Erstens weiß sofort jeder, ohne lange überlegen zu müssen, welchen Wert der Widerstand hat. Zweitens braucht nur ein Techniker farbenblind zu sein, und alle Werte stimmen nicht mehr. Drittens ist bei einem durchgebrannten Widerstand mit Farbringen infolge Verbrennens der Farbe und daraus folgender Farbveränderung auch nichts mehr mit Sicherheit zu erkennen. Bei einem verbrannten Widerstand mit Zahlenaufdruck findet man meist, wenn auch sehr schwach, noch einige Zahlenreste. Man sollte bei solchen Neueinführungen auch an den Radio-Fachhandel denken und an die damit verbundenen Schwierigkeiten, alles nach einem Farbcode zu bestimmen. Das bedeutet, daß man immer eine Farbcode-Tabelle in der Tasche haben muß, um mit hundertprozentiger Sicherheit – denn darauf kommt es ja an – den Wert eines Widerstandes feststellen zu können. Außerdem glaube ich, daß es fertigungstechnisch möglich ist, neben den Farbringen den elektrischen Wert außerdem aufzudrucken. Ich habe solche Widerstände des öfteren in amerikanischen Geräten gesehen. Man scheint also in Amerika auch schon festgestellt zu haben, daß ein Widerstand mit aufgedruckten Zahlen doch besser ist.

Da ich beruflich mit sehr viel Fachkollegen aus der Reparaturtechnik zusammenkomme, wurde dieses Thema erörtert, und alle, die ich bis jetzt darüber gesprochen habe, lehnen die Farbkennzeichnung ab und sind für den wesentlich leichter festzustellenden Zahlenaufdruck.

Ferner ist es dringend erforderlich, daß sich die Röhrenindustrie ganz eingehend mit einer dauerhafteren Beschriftung der Röhren befaßt. Bei vielen Röhren ist nach mehrmaligem Anfassen kein Buchstabe mehr zu sehen. Sehr oft muß man raten, weil niemand mehr weiß, um welche Type es sich handelt. Vielleicht läßt sich die Typenbezeichnung von innen anbringen oder einätzen.

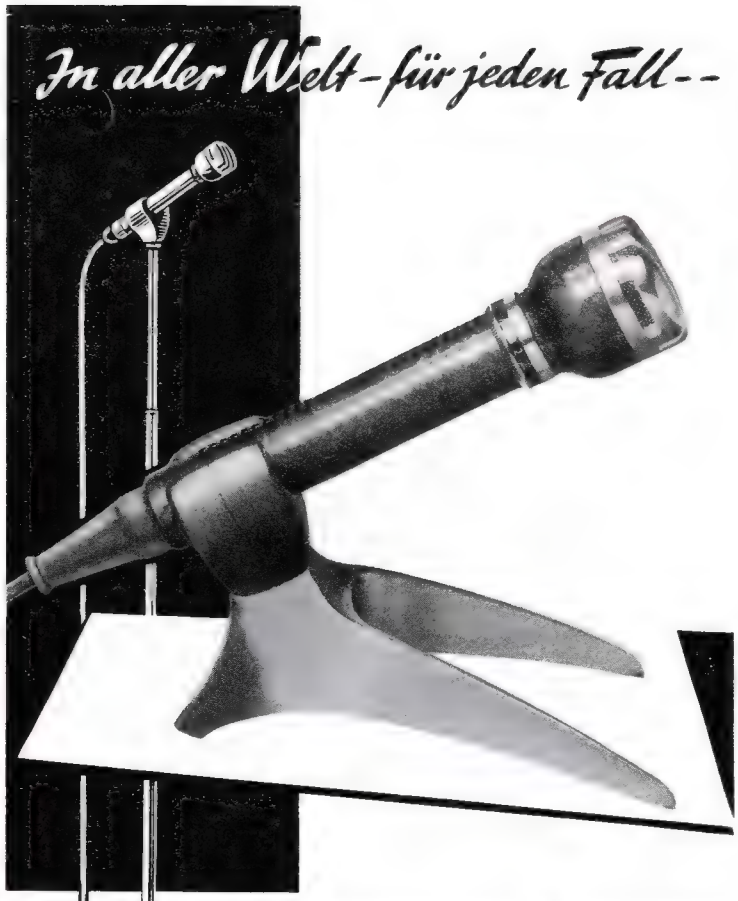
R. Z., Lübeck

Wir werden Stellungnahmen der Bauelemente- und Röhrenindustrie zu dem angeschnittenen Thema gern veröffentlichen. *Die Redaktion*

Rim-Basteljahrbuch 1958

Dem soeben erschienenen Rim-Basteljahrbuch ist ein Wort von Bernard Shaw vorangestellt: „Freiheit ist nichts anderes als Muße. Je mehr es in einem Staat für den Einzelnen Mußestunden gibt, um so freier leben seine Bürger." Unter diesem Motto bemüht sich das Unternehmen, allen denen zu dienen, die sich in ihrer Freizeit aus Liebhaberei mit der Funktechnik befassen. Rund die Hälfte des 192 Seiten starken Kataloges (Schutzgebühr 2 DM) enthält deshalb zum Nachbau geeignete Geräteschaltungen nebst kurzen Erklärungen und Hinweisen. Sämtliche zugehörigen Einzelteile sind in Gestalt geschlossener Bausätze zu haben und außerdem ist für jedes Gerät eine ausführliche Baumappe erhältlich. Vom Transistor-Tongenerator über die verschiedensten Rundfunkempfänger, Modellfernsteueranlagen, Verstärker und Tonbandgeräte bis zum Kurzwellensender ist alles vertreten, was sich der Praktiker wünscht. Nach einem achtseitigen Literaturverzeichnis beginnt der eigentliche Warenkatalog, der sämtliche Artikel anführt, die der Funkfreund für seine Arbeit braucht. Von besonderem Wert sind die zahlreichen eingestreuten Hinweise und Erläuterungen zu allgemein interessierenden Fachthemen, z. B. „Kleine Betrachtung über Hi-Fi – Warum VDE-Vorschriften? – Meßgeräte als Grundlage für erfolgreiche Bastelei" und vieles andere.

Die von Radio-Rim im eigenen Labor entwickelten Geräte sind speziell auf größte Bausicherheit abgestimmt. Der FUNKSCHAU-Leser wird manche Bauanleitung in diesem Buch finden, die er aus unserer Zeitschrift kennt, z. B. die für das Röhrenvoltmeter M 561. Schon deshalb sollte er den Katalog zu Rate ziehen (Bestellung bei *Radio-Rim, München, Bayerstraße 25*), wenn er Einzelteilsorgen hat, denn die Versandabteilung des Unternehmens ist auf das Besorgen auch ausgefallener Bauelemente seit Jahrzehnten spezialisiert.



Für Heimtonbandgeräte mit Hi-Fi-Qualität
Dyn. Breitband-Cardioid Mikrofone D 19 B
umschaltbar für Sprach- u. Musikaufnahmen

Die stark ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik und der nach den Höhen ansteigende Frequenzgang der D 19 B-Mikrofone gewährleisten:

- Echofreie Aufnahmen
- Brillante Wiedergabe der tiefsten und höchsten Töne

Frequenzbereich: 40-16 000 Hz
Frequenzgang: entsprechend der Sollkurve ±3db
Richtcharakteristik: nierenförmig
Auslöschung: ca. 15 db
Innenwiderstand: 200 Ω
Empfindlichkeit: 0,18 mV/μbar
Schutz gegen magnetische Störfeldeinstreuung: ca. 18 db

D 19 B/200 mit eingebautem 3poligen Miniaturstecker-teil T 3262
D 19 BK/200 niederohmig, mit fest angeschlossenem Kabel und Miniatur-Normstecker
D 19 BK/Hi, wie oben, jedoch nieder- und hochohmig

Die Typen D 19 BK/200 und D 19 BK/Hi werden für Tonbandgeräte als kompletter Satz mit Tischfuß St 19 und Stativanschlußteil Sa 1 geliefert

Zubehör: Tischfuß St 19, Stativanschlußteil Sa 1, zusammenklappbares Bodenstativ St 201
D 19 B-Mikrofone sind preiswert, elegant und betriebssicher

AKG

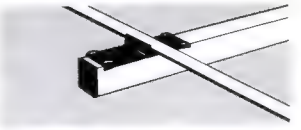
AKUSTISCHE- U. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 55 55 45 · FERNSCHR. 052 3626

Antennen-Montage im Polstersessel?

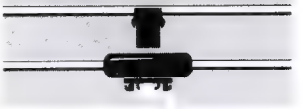
Eltronik rast Antenne

das neue Zauberwort für mühelose, schnelle, solide Fernsehantennen-Montage ohne Werkzeug am Fenster oder unter Dach:

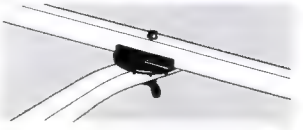
Element-Raste
Sekundenschnell sind die Antennen-Elemente ausgeschwenkt und millimetergenau eingerastet.



Kabel-Raste
Nur ein Fingerdruck, und schon ist das Antennenkabel fest eingerastet.



Richtungs-Raste
Mit einem Handgriff rastet die Fernsehantenne in jede gewünschte Richtung ein.



Eltronik rast Antennen

sind für Sie und Ihre Fernsehkunden ein voller Erfolg weil kinderleichte rast-Montage, gute elektrische Eigenschaften, Wetter- und Schlagfestigkeit des Materials auf ideale Weise vereinigt sind.

Eltronik rast Antenne

die Fernsehantenne mit Zukunft!

Verlangen Sie bitte kostenlos die „Eltronik-Antennenpost" und die Eltronik-Antennenkataloge.

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
Berlin-Wilmersdorf

Eltronik

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.**

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, München 37, Karlstr. 35

PPP-Verstärker mit 80 Watt Sprechleistung?

Frage: Läßt sich der PPP-Verstärker aus FUNKSCHAU 1957, Heft 2, durch entsprechende Änderungen auch für höhere Sprechleistungen von z. B. 50 bis 80 Watt aufbauen? *R.-B. in Scheessel*

Antwort: Verstärker nach dem PPP-Prinzip würden sich sicher auch für höhere Sprechleistungen aufbauen lassen, wenngleich das Erzielen der erforderlichen unverzerrten Steuerspannung für die Endröhren nicht einfach ist. Gegen die praktische Anwendung eines solchen Gerätes sprechen aber folgende Überlegungen: Da die Sprechleistung auf eine größere Zahl von Lautsprechern zu verteilen ist, sind Zwischenübertrager erforderlich. Übertrager bilden stets Qualitäts-Engpässe, und wenn diese schon zugestanden werden müssen, dann kann auch von vornherein ein normaler hochwertiger Kraftverstärker mit konventionellem Übertrager-Ausgang und 100-V-Anpassung vorgesehen werden.

Goodman-Lautsprecher

Frage: Gelegentlich liest man in der Fachliteratur von Goodman-Hi-Fi-Lautsprechern. Wer ist der Hersteller? *K.-H. K. in Nürnberg*

Antwort: Die gewünschte Hersteller-Anschrift lautet: Goodmans Industries Ltd., Axiom Works, Wembley, Mdx./Großbritannien.

Mikrofon-Vorverstärker für Allstrom-Netzanschluß

Frage: Woran liegt es, daß man in der Literatur nie Mikrofon-Vorverstärker-Schaltungen für Allstrom findet? Ist beim Bau solcher Geräte etwas besonderes zu beachten? *E. E. in Mainroth*

Antwort: Rein funktionsmäßig lassen sich alle bekannten Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom-Netzanschluß auch mit einem Allstrom-Netzteil versehen. In der Regel können sogar die gleichen Röhrentypen (EF 40, EF 86) wie bei Wechselstrombetrieb benutzt und über einen Vorwiderstand direkt aus dem Netz geheizt werden. Die Doppeltriode ECC 83 verhält sich dabei besonders günstig, weil ihr mittelangezapfter Heizfaden für 6,3 V/0,3 A- und 12,6 V/0,15-A-Speisung eingerichtet ist.

Im praktischen Betrieb wird es jedoch als sehr störend empfunden, daß die Nulleitung in direkter galvanischer Verbindung mit dem Netz steht und daß sie deshalb nur über eine kleine Schutzkapazität geerdet werden kann. Aus Gründen der Berührungssicherheit müssen die benutzten Mikrofone, das Mikrofonkabel und die Steckvorrichtungen nach außen starkstrommäßig isoliert sein. Es gibt zwar einige Mikrofone mit Preßmasse-Gehäusen, und auch Abschirmkabel mit Isolierüberzug ist auf dem Markt, aber die gebräuchlichsten Steckvorrichtungen erfüllen diese Bedingungen nur zum Teil. Deshalb sollte man bei Allstrombetrieb Vorverstärker bezorzugen, die mit einem Ein- und einem Ausgangsübertrager versehen sind, wodurch eine saubere galvanische Trennung der ankommenden und abgehenden Tonfrequenzleitungen erzielt wird. Als Mikrofone kommen vorzugsweise niederohmige (200 Ω) dynamische Typen in Frage. Eine Wechselstromschaltung, die sich entsprechend abwandeln läßt, ist in RPB 8, „Neuzeitliche Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe", 6. u. 7. Auflage, auf Seite 17, zu finden. An Stelle der vorgeschlagenen Stahlröhren EF 12 können unbedenklich zwei Stück EF 86 verwendet werden, ohne daß die Einzelteilwerte zu ändern sind.

Diebstahlschutz — elektronisch?

Frage: In meinem etwa 30 m vom Haus stehenden Schuppen wird laufend Material entwendet. Gibt es eine nicht zu teure elektronische Alarmeinrichtung, die ohne Netzanschluß arbeitet und die man leicht selber bauen kann? *H. K. in L.*

Antwort: Hier ist sicher mit einer nicht-elektronischen einfachen Alarmanlage auszukommen. Wahrscheinlich werden die Diebe nicht gerade Safe-Spezialisten sein, so daß eine normale batteriebetriebene Arbeitsstrom-Anlage völlig genügt. Zwar läßt sich ohne Kenntnis der Örtlichkeiten nichts

Ein repräsentativer Bauteile-Katalog

Mit seinem biegsamen Kunststoff-Einband und dem stattlichen Umfang von 262 Seiten zählt der Refag-Katalog „Rundfunk-, Fernseh-, Elektronik-Bauteile 1958" zu den Aristokraten seiner Art. In acht Kapiteln (Antennen und Zubehör / Motoren, Batterien, Leitungen / Phono und Ela / Röhren Gleichrichter, Lampen / Kondensatoren, Widerstände / Transformatoren, Hf-Spulen, Relais / Mechanische Bauteile / Meßgeräte, Werkzeuge) wird ein nahezu lückenloser Querschnitt durch das Gesamtprogramm der deutschen Bauteile-Industrie vermittelt. Die einzelnen Kapitel sind vielfach unterteilt und führen auch Artikel an, die man vielleicht nicht sofort an dieser Stelle vermutet, die aber bei genauer Überlegung dorthin gehören. Dazu zählen — um nur einige Beispiele zu nennen — Auto-Entstörmaterial, Wechselrichter, Tonbandgeräte, Schwingquarze und vieles andere. Wer sich mit dem Entwurf und Bau von Geräten und mit dem Service zu befassen hat, findet in diesem Buch eine äußerst zuverlässige und vorbildlich vollständige Einkaufshilfe (Refag GmbH, Göttingen und Kassel).

Abschließendes sagen, aber grundsätzlich arbeitet eine derartige Einrichtung folgendermaßen:

Der Alarm (Hupe, Klingel, Sirene, Boschhorn) wird durch Tür- und Fensterkontakte ausgelöst, wie sie in Spezialgeschäften in reicher Auswahl zu haben sind. Es gibt Kontakte, die auf Zug, Druck oder Erschütterungen ansprechen. Bei den Zugkontakten gibt es eine besonders zweckmäßige Ausführung, die durch einen vor Tür oder Fenster gespannten schwarzen Zwirnfaden (praktisch unsichtbar) betätigt wird. Die Kontakte sprechen „zweiseitig" an, das heißt, sie lösen sowohl Alarm aus, wenn man den Faden zerschneidet, und sie sprechen auch an, wenn man gegen den Faden läuft und ihn dehnt.

Solche Kontakte lassen sich recht einfach selbst bauen, z. B. aus Relais-Federsätzen. Die Hauptsache ist, daß der Stromkreis in Mittelstellung, also bei gespanntem Faden, offen gehalten wird. Beim Zerschneiden zieht eine Feder die Kontakte in die eine Arbeitsstellung und bei Zugbeanspruchung bewegt sie der Faden in die entgegengesetzte. Man kann die Wirksamkeit noch erheblich durch ein Selbsthalterelais erhöhen. In der Praxis könnte es vorkommen, daß der Zwirnfaden nur einen kurzen Impuls auslöst. Dieser Impuls erregt das Relais, das dann den Alarmstromkreis einschaltet und so lange die Hupe ertönen läßt, bis man eine versteckt angebrachte (evtl. Schlüsselschalter) Löschtaste betätigt hat.

Selbstbau einer elektronischen Orgel

Frage: Ich möchte nach einer Industrieschaltung eine elektronische Orgel bauen, konnte aber bisher kein Schaltbild mit genauen Wertangaben erhalten. Können Sie mir dazu verhelfen oder wenigstens sagen, warum diese Unterlagen nicht publiziert werden? *H. E. in Gescher/Westfalen*

Antwort: Industrieschaltungen von elektronischen Orgeln, noch dazu solche mit genauen Wertangaben, kommen praktisch überhaupt nicht in den Verkehr. Die Redaktion hat deshalb mehrere Hersteller befragt und erhielt bisher bei allen Stellen die gleiche Begründung für die gewahrte Zurückhaltung: Die Fabrikanten nehmen den Standpunkt ein, daß erforderliche Reparaturen nur von ihren eigenen Service-Spezialisten mit Erfolg ausgeführt werden können. Zum Durchführen solcher Arbeiten gehören nicht nur elektroakustische und elektronische Fachkenntnisse, sondern die betreffenden Techniker müssen gleichzeitig ausübende Musiker und gute Instrumentenbauer sein. Würde man Schaltbilder veröffentlichen, so besteht die Gefahr, daß bei einer Störung der nächstbeste Radiotechniker zu Hilfe gerufen wird und daß dieser zwar wohlmeinend, aber in Unkenntnis der musikalischen Besonderheiten dabei mehr verdirbt als er in Ordnung bringen kann. Es kommt nämlich außerdem noch hinzu, daß der betreffende gleichzeitig das geschulte Ohr eines erfahrenen Orgel- oder Klavierstimmers haben muß.

Die Redaktion nahm diese Ausführungen längere Zeit mit Skepsis zur Kenntnis, bis sie sich eines Tages in der Werkstatt einer Orgelfirma von der Richtigkeit der Behauptungen einwandfrei überzeugen konnte. Für den interessierten Leser stehen nachgenannte FUNKSCHAU-Veröffentlichungen zur Verfügung, die einen weitgehenden Einblick in die Schaltungs- und Bautechnik elektronischer Orgeln erlauben.

Grundsätzliches zum Bau von elektronischen Musikinstrumenten	1951, Nr. 10, S. 186 bis 189
Elektronische Orgeln mit Sparschaltung	1951, Nr. 16, S. 315 bis 316
Die elektronischen Orgeln	1952, Nr. 8, S. 139 bis 140
Das vollelektronische amerikanische Musikinstrument „Solovox"	1953, Nr. 11, S. 197 bis 198
Elektronische Musikinstrumente	1956, Nr. 4, S. 131
Elektronische Klangerzeugung und elektronische Musik	1956, Nr. 16, S. 665 bis 668
Elektronisches Harmonium	1956, Nr. 19, S. 803 bis 806

Selbstgebaute Tricktaste verzerrt

Frage: Ich habe in mein Industrie-Tonbandgerät nachträglich eine Tricktaste eingebaut, die beim Betätigen das Gitter der Oszillatorröhre an Masse legt, wodurch die Hf-Spannung zusammenbricht. Leider ist die dabei erzeugte neue Aufnahme trotz hoher Aussteuerung viel zu leise und außerdem klingt sie stark verzerrt. Was habe ich falsch gemacht?

D. B. in Mönchen-Gladbach

Antwort: Wenn der Hf-Generator ganz außer Betrieb gesetzt wird, fehlt die Hochfrequenz für die Vormagnetisierung des Sprechkopfes. Die neue Aufnahme klingt deshalb verzerrt und sie erscheint auch auf dem Band viel zu leise. Man darf nur den Löschkopf allein abschalten und muß an seiner Stelle den Oszillator mit einem Widerstand belasten, der den gleichen Strom aufnimmt wie der Löschkopf (Wert erproben). Unterläßt man das, dann kann bei einem nicht stabilisiertem Oszillator seine Ausgangsspannung ansteigen, wodurch auch die Vormagnetisierung zu hoch wird und gleichfalls Verzerrungen entstehen.

Lötbarer „Goldlack" für Eisenchassis

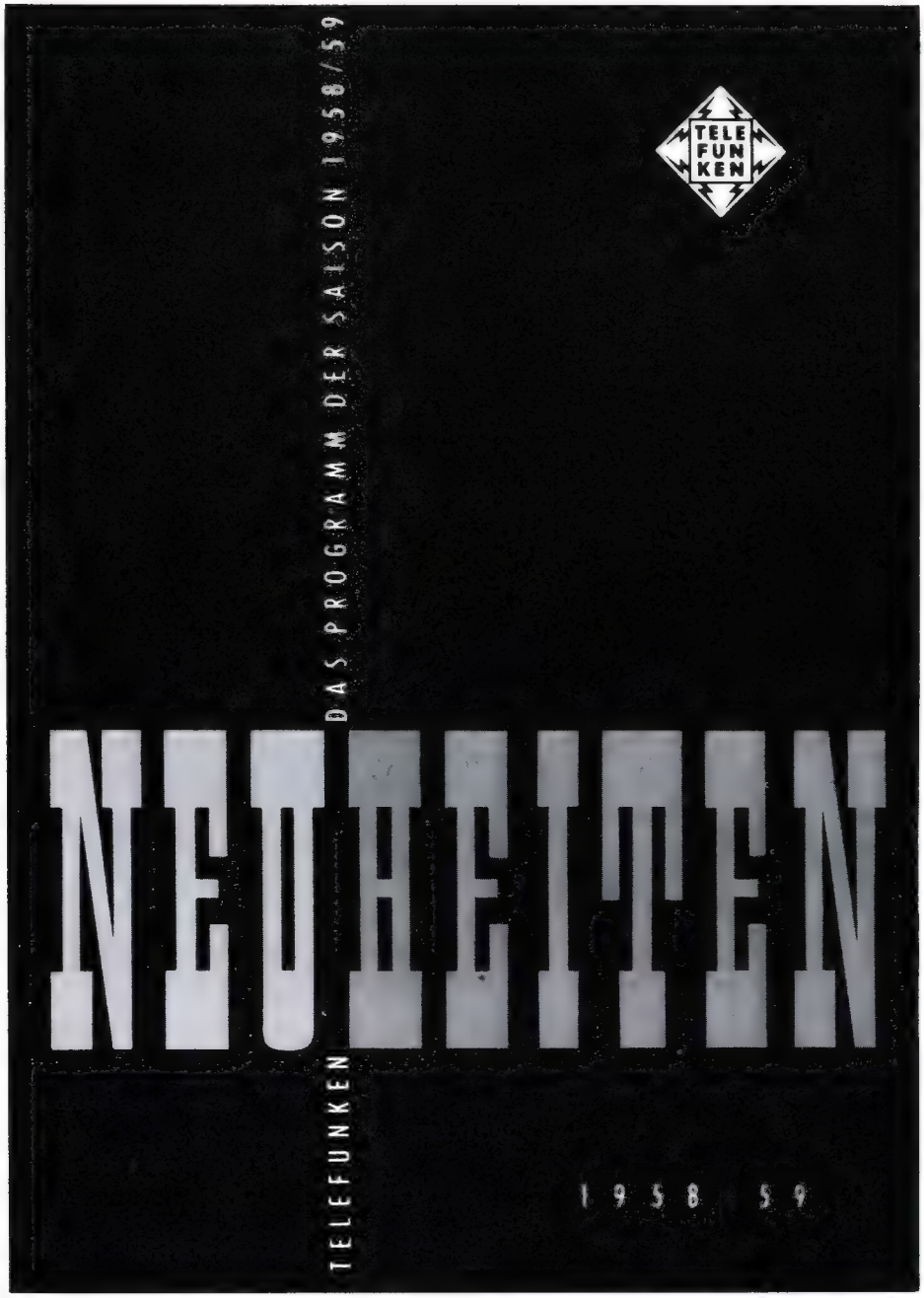
Frage: Ich habe von einem Goldlack gehört, mit dem Chassis und sonstige Teile behandelt werden können, auf denen nachträglich gelötet werden muß. Um welche Lackart handelt es sich und wie ist die Anwendung?

E. W. in Motala

Antwort: Nach Angaben einer namhaften deutschen Empfänger-Fabrik bewährt sich der Universalbronzemischlack Nr. 36 800 in Verbindung mit der zugehörigen Verdünnung Nr. 36 201 der Firma W. L. Schwaab, Lackfabrik, Bad Berneck (Fichtelgebirge). Das Rezept für den spritzfertigen Bronzemischlack lautet wie folgt:

10 Teile Verdünnung 36 201, darin auflösen
10 Teile Bronzepaste Stapa 302 reichbleichgold
80 Teile Mischlack 36 800 hinzufügen und verrühren.

Diese Mischung bildet einen ausgezeichneten, sehr schnell deckenden und trocknenden Bronze-Überzug, der ohne vorherige Grundierung auf jedes gut entfettete Eisenblech gespritzt werden kann. Der Überzug ist tropenfest, preiswert und sehr gut lötbar. Die Bronze kann z. B. von der Firma Eckart-Werke, Fürth/Bayern, bezogen werden.



TELEFUNKEN

bietet in Rundfunk- und Fernsehgeräten ein außerordentlich interessantes Neuheiten-Programm mit einer Fülle echter technischer Fortschritte als Garantien für gesicherte Verkaufserfolge. Es lohnt sich, unseren

» NEUHEITEN - KATALOG «

der dem Fachhandel durch unsere Geschäftsstellen zugesandt wird, einem sorgfältigen Studium zu unterziehen. Für die eigene wirksame Verkaufswerbung ist ein vierfarbiger Qualitäts-Prospekt bereitgestellt.

Wer Qualität sucht – findet zu

TELEFUNKEN

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 1. Juli-Heft 1958 Nr. 13

Aus dem Inhalt: Seite

Rundfunkempfänger 1958/59: Wenige echte Neuheiten – aber solide Weiterentwicklung 315
UHf-Tuner mit 2 × PC 86 319
Dezimeterwellen-Abstimmteile von Nordmende, NSF, Siemens und Valvo 322
Stereofonie beginnt bei den Musiktruhen 324
Eine neue Störaustast-Schaltung 325
Automatische Scharfabstimmung auf UKW 325
Preisgünstige Breitbandantennen 327
In Elektronen denken 329
Eine Rufanlage mit elektronischer Mikrofonentsperrung 330
Elektronischer Zeitschalter 331
Vorschläge für die Werkstattpraxis 333
Fernseh-Service 334

Dieses Heft enthält außerdem:

Die Rundfunkempfänger für die neue Saison; Letzte Stereo-Nachrichten; Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats; Fachliteratur ..... in Heftmitte

Funktechnische Arbeitsblätter:
Stv 11, 2. Ausgabe – Spannungsverdopplerschaltungen – 1 Blatt
Ag 31. 2. Ausgabe – Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität – Blatt 2 (Blatt 1 lag Heft 9 der FUNKSCHAU bei)

Rundfunkempfänger 1958/59

Wenige echte Neuheiten – aber solide Weiterentwicklung

Wir wollen es offen zugeben: In diesem Jahr ist das Herausfinden echter *technischer* Neuheiten aus den umfangreichen Aufstellungen neuer Rundfunk-Tischgeräte und Musiktruhen etwas mühsam. Noch mehr als im Vorjahr betrifft die Entwicklung die kleineren Dinge und vorzugsweise die Fertigungsverfahren, seltener die Schaltungstechnik. Viele Firmen übernehmen einige oder sogar alle Vorjahrsmodelle ohne Änderung – wobei der Grund dafür kaum in etwaigen Lagerbeständen zu suchen ist, sondern der Erkenntnis entspringt, daß neue Typen nur berechtigt sind, wenn sie wirklich Vorteile gegenüber den Vorjahrsmodellen bieten. Es können sowohl technische als auch kaufmännische Gründe für ein neues Modell vorliegen – aber *ohne* jeden Anlaß bringt die Industrie diesmal kaum ein Modell heraus. In früheren Jahren soll das nicht immer so gewesen sein ...

In der zweiten Linie

Das Fernsehen absorbiert soviel Kaufkraft und Interesse, daß für den Rundfunk-Tischempfänger weniger als früher übrig bleibt, wie sich ja überhaupt die Stellung des Rundfunkgerätes zu wandeln beginnt. Dem wird durch eine stärkere Besetzung der unteren und mittleren Preisklassen Rechnung getragen, und gerade diese Empfänger zeigen von alters her die wenigsten technischen „Knüller". Die Musiktruhe befindet sich vollends in einem Stadium der Unsicherheit, nachdem die Stereofonie sich zu regen beginnt – worüber weiter hinten mehr gesagt werden soll.

Aber auch technisch gesehen ist das Heim-Rundfunkgerät an einem Punkt des vorübergehenden Verharrens angelangt. Man hat ihm fast alles gegeben, was „drin" ist: Tasten, Klangregister, 3 D, neuartige Lautsprecher und vor allem UKW. Der Fortschritt kann in diesem Jahr höchstens von der geätzten Schaltung her kommen und von einer Komfortsteigerung in den Empfängern der oberen Klassen. Nun dürfte dieser offensichtliche Stillstand in dem Augenblick überwunden sein, in dem der Transistor *im Heimgerät* auftaucht. In allen Labors wird an Geräten dieser Art gearbeitet, und einige der Transistor-Reiseempfänger bilden bereits einen Übergang zum Transistor-Heimgerät. Noch ist der UKW-Transistor nicht serienreif, daher harrt das Volltransistor-Gerät für alle Bereiche von UKW bis LW noch seiner Schöpfung. Wenn erst einmal die Hindernisse „hoher Preis" und „ungenügende Lieferungsmöglichkeiten" für Transistoren aller Typen abgebaut sind, dann ist das Eindringen des Halbleiterverstärkers zuerst in kleine und später auch in die mittleren und größeren Heimgeräte zu erwarten. Die Kategorie der Zweitgeräte dürfte schon im nächsten Jahr – vorausgesetzt, daß UKW-Transistoren preisgünstig und stückzahlmäßig genügend angeboten werden – zu einem beachtlichen Prozentsatz transistorisiert werden; teilweise werden sie ohne und teilweise mit Netzteil lieferbar sein. Die Empfänger der mittleren und oberen Preisklassen werden wesentlich zögernder folgen – aber in drei Jahren wird auch hier der Anteil der Volltransistor-Empfänger von Belang sein.

In diesem Jahr ist von alledem noch nichts zu merken. Die Verstärkung wird konventionell von Röhren vorgenommen, und auch sonst zeichnen sich keine Umwälzungen ab.

Die Gehäuse der Tischempfänger ...

... haben sich nur unwesentlich geändert. Ihre flachen und breiten Konturen blieben, und in fast allen Fällen behielten die Firmen die für ihre Serien charakteristischen Gehäuseformen bei. Der Anteil der Skala an der Fläche der Vorderseite ist nicht weiter gewachsen, nachdem schon im Vorjahr Schwierigkeiten mit der Unterbringung von Baßlautsprechern auftraten ... die Frontfläche hat nun einmal nur eine bestimmte Größe und kann dem Lautsprecher nicht zu sehr entzogen werden. Nur jene Geräte, die diesmal mit *höheren* Gehäusen als die Vorjahrsmodelle herauskamen, vergrößerten die Skala etwas (Beispiel: *Philips* 1001, 1002).

Allgemein spielt sich der Gehäusestil auf der Linie einer „mittleren Modernität" ein. Zu ihr sagt das breite Publikum im In- und Ausland vorbehaltlos *Ja;* jener kleine Kreis der strikt Modernen findet einzelne Modelle bei fast allen Firmen und dazu das nach wie vor einzigartig konsequente Angebot von *Braun*. Empfängergehäuse mit zierlichen, ganz kurzen Füßchen scheinen beliebter zu werden –was nicht ausschließt, daß *Siemens* diesen Stil mit einer Ausnahme (Modell E 8) wieder aufgibt und zu flach aufsitzenden Geräten zurückkehrt.

Einiges ist für die *bessere Eichung der UKW-Skalen* getan worden. Die Schwierigkeit ist bekannt: alle Kanäle sind mehrfach belegt, so daß eigentlich Regionalskalen nötig wären – was aber aus mancherlei Gründen nicht durchführbar ist. Also bleibt nur die „Selbsteichung" übrig, will man es nicht bei der üblichen Kanalskala belassen. *Siemens* entwickelte hierfür die „UKW-Merkskala". Auf dem durchsichtigen, beleuch-

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (1/2 Anteil), Erben Dr. Ernst Mayer (1/2 Anteil)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20 eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

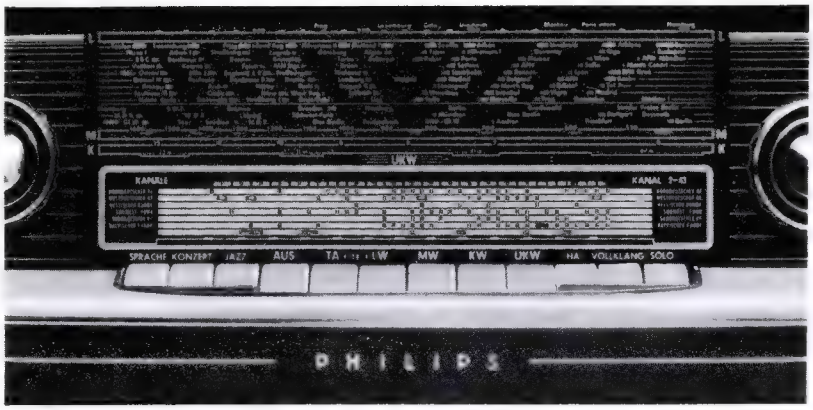


Bild 1. Großaufnahme der Bedienungsplatte im Philips 1002 mit großflächiger UKW-Skala

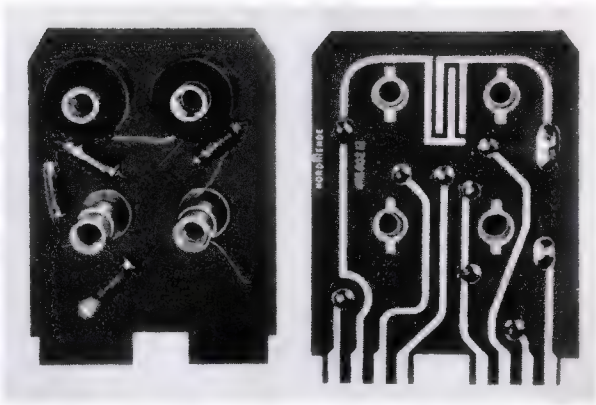


Bild 2. Neue AM/FM-Bandfilter auf geätzter Platine, bestimmt für Rundfunkempfänger mit geätzter Schaltung (Nordmende)

teten Längsbalken der Skala sind auf dem UKW-Feld, jeweils in der Mitte der einzelnen Rauten, kleine Punkte eingeätzt, An diesen Stellen läßt sich das Glas mit Farb- oder Bleistift beschriften. Siemens empfiehlt jeweils den am besten einfallenden UKW-Sender eines jeden im Bezirk hörbaren Programms mit einem Farbpunkt zu markieren, etwa NDR – Schwarzer Punkt, WDR – Roter Punkt, Hessischer Rundfunk – Blauer Punkt. Auch *Grundig* versieht seinen Spitzensuper „Konzertgerät 6099" mit einer großflächigen UKW-Markierungsskala. Philips hat bei seinen neuen Modellen 1001 und 1002 (sie entsprechen technisch ungefähr den Vorjahrstypen Merkur BD 473 A und Sirius BD 573 A) durch Gehäuseänderung mehr Raum für die Skalen bekommen und weist von diesem dem UKW-Bereich etwa die Hälfte zu. Man teilte die Fläche in sechs Querbalken entsprechend sechs Rundfunkanstalten auf und markierte deren Sender jeweils an der richtigen Stelle *(Bild 1)*.

Wenig Neues im Hf- und Zf-Teil

Mehr aus konstruktiven als aus schaltungstechnischen Gründen sind einige Empfängermodelle diesmal mit neuen UKW-Eingangsbausteinen und Zf-Teilen ausgestattet worden. „Neu" heißt hier eine sorgfältige Anpassung etwa der kombinierten AM/FM-Zf-Filter an die Technik der geätzten Schaltung, die jetzt u. a. bei *Nordmende* auch für die Zf-Teile angewendet wird und definierte Verhältnisse schafft, so daß sich die hohe Verstärkung der modernen Röhren voll ausnutzen läßt, Die gleiche Firma entwickelte daher ein kombiniertes Filter mit einer geätzten Platine als Träger *(Bild 2)*. Die AM-Spulen sind auf Ferrit-Glockenkerne gewikkelt. Sie vermindern das magnetische Streufeld der AM-Kreisspule derart, daß die induktive Kopplung trotz des geringstmöglichen geometrischen Abstandes nicht mehr ausreicht. Man ging zur kapazitiven Kopplung der Bandfilterkreise über; die Koppelkapazität ist mit geringer Kapazitätstoleranz auf die Platine gedruckt. Die Eigenschaften der Kerne sichern eine Kreisgüte von Q > 200 (Leerlaufgüte).

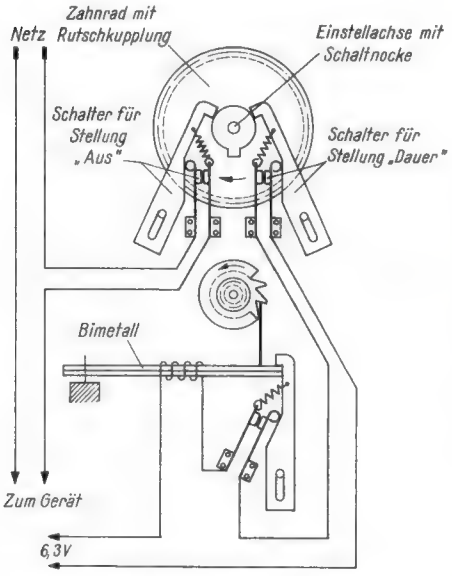


Bild 4. Schaltung und Funktion des Zeitautomaten von Nordmende

Der neue *Nordmende*-UKW-Eingang ist mit wesentlich kleineren Bauelementen als bisher aufgebaut und so konstruiert, daß diese nach Abheben des Deckels sämtlich zugänglich sind. Alle Abgleichpunkte liegen in derselben Ebene. Interessant ist hier eine neue Knopfkernspule aus UKW-Eisen, die die Windungszahl des Antennenübertragers reduziert, so daß die Spule nur noch einen Bruchteil des Oszillatorfeldes aufnimmt. Weitere Maßnahmen zur Unterdrückung von Oszillator-Grund- und Oberwellenausstrahlungen (Symmetrierbrücke mit Trimmer zum Einstellen des Brückenminimums, 7-pF-Kondensator zwischen Anode und Katode der Oszillator-Röhre als Oberwellenableitung sowie Oberwellensaugkreise am Antenneneingang) halten die Störstrahlung so gering, daß die Empfehlungen der Bundespost weit unterschritten werden.

Der UKW-Baustein mit ECC 85 in den Loewe-Opta-Empfängern der neuen Saison verstärkt insgesamt ca. 650fach, gemessen zwischen den Antennenbuchsen und dem Gitter der ersten regulären Zf-Röhre (ECH 81) oder ungefähr doppelt so viel wie die üblichen UKW-Bausteine mit der gleichen Doppeltriode. Das wird mit dem Trick der Doppelausnutzung erreicht: Das in Gitterbasisschaltung als Hf-Verstärker betriebene Triodensystem ECC 85 bekommt die in der Misch/Oszillatorröhre ECC 85 erzeugte Zwischenfrequenz 10,7 MHz nochmals zugeführt und arbeitet jetzt in Katodenbasisschaltung.

Die Konstrukteure hatten weniger diesen Verstärkungsgewinn im Auge als vielmehr die Möglichkeit, nochmals zweimal zwei Zf-Kreise unterzubringen, die durch ein Röhrensystem getrennt sind, und damit die Flankensteilheit im FM-Zf-Verstärker und dessen Durchlaßkurve zu verbessern. Will man dieses nämlich mit nur sechs Zf-Kreisen wie üblich erreichen, so müssen die Kapazitäten der Zf-Kreise extrem niedrig sein, so daß sich die Änderungen der Raumladungskapazitäten Gitter/Katode der Zf-Verstärkerröhren, bedingt durch Feldstärkeänderungen, unzulässig auf die Kreisabstimmung auswirken können. Mit acht Zf-Kreisen hingegen liegen die Verhältnisse günstiger und die Kreiskapazitäten dürfen relativ groß sein.

Die hier benutzte Schaltung (es ist eine geätzte Schaltung) ermöglichte eigentlich einen Verstärkungsfaktor von wenigstens 5; durch

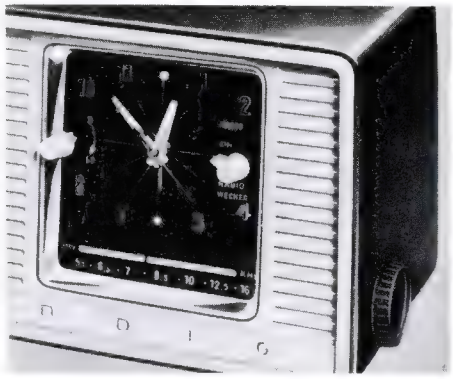


Bild 3. Elektrische Schaltuhr mit Summer im Grundig 60

Abwärtstransformation im ersten Zf-Kreis im Interesse der Stabilität sinkt er auf 2. Folgende Werte ergeben sich:

Trennschärfe des FM-Zweiges mit 8 Zf-kreisen: 1:900

Eingangsempfindlichkeit: 0,6 µV (bezogen auf 26 dB Rauschabstand und 22,5 kHz Hub, gemessen am 60-Ω-Eingang).

Viele der neuen Empfänger-Chassis sind teilweise oder vollständig als geätzte Schaltung ausgeführt. Nach anfänglichem Zögern haben auch die Servicetechniker im Handel deren Vorzüge erkannt, vor allem, nachdem zusätzliche Stützpunktleisten (Serviceleisten) den Zugang zu allen wichtigen Meßpunkten erleichtern. Auch sind meist die Verbindungen zur Platine, etwa die Lautsprecher- und Speiseleitungen, an stabile Stützpunktfahnen angeschlossen. Zusammen mit den neuen Serviceunterlagen, die häufig als Lagepläne der geätzten Platinen ausgeführt sind, ergibt sich eine wesentliche Vereinfachung der Fehlersuche und der Fehlerbeseitigung.

Automatische UKW-Scharfeinstellung

Loewe-Opta hält beim Spitzensuper *Hellas* an der automatischen Oszillatornachstimmung mit Diode im UKW-Teil fest. Der Empfänger ist wieder mit zwei Magischen Bändern ausgestattet, die eine Magische Waage formen. *Grundig* rüstet den Spitzensuper 6099 mit einer ähnlichen Einrichtung aus, wobei das Magische Band EM 84 als Abstimmanzeiger und als Aussteuerungsmesser für die Dynamiksteigerung schaltbar ist. Einzelheiten der Schaltung waren bis Redaktionsschluß noch nicht bekannt.

Über die interessante UKW-Nachstimmeinrichtung im *Telefunken*-Spitzensuper *Opus 9* mit Golddrahtdiode usw. gibt ein Sonderbeitrag von *Ing. Franke* auf Seite 325 dieses Heftes Auskunft.

Der soeben erwähnte Grundig-Spitzenempfänger 6099 hat übrigens einen UKW-Stationstabulator, d. h. es lassen sich fünf UKW-Sender vorabstimmen und „auf Tasten" legen; insgesamt steigt die Zahl der Drucktasten bei diesem Modell auf neunzehn zu-

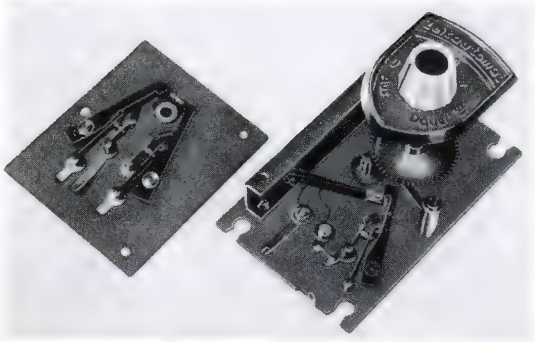
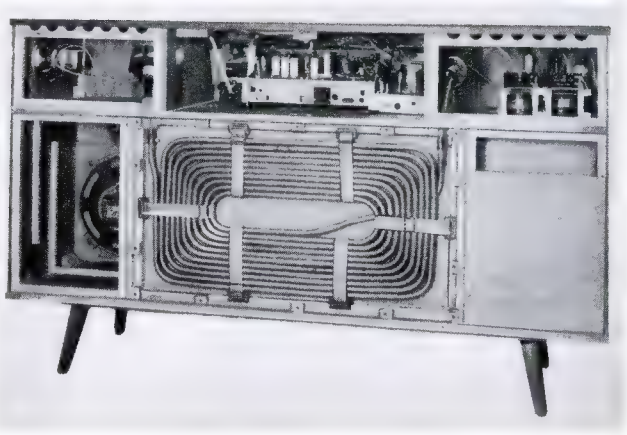


Bild 5. Die einfache und robuste Konstruktion des Zeitautomaten von Nordmende



Rechts: Bild 6. Rückseite der Blaupunkt - Musiktruhe „New York" nach Abnahme der Rückwand. Man erkennt 16 m aufgewickelte Rohrleitung für die Schallverzögerung

züglich vier Klangregler. Im *Siemens*-Spitzensuper *M 7*, der aus dem Vorjahr übernommen wird, ist bekanntlich auch eine zusätzliche UKW-Stationstaste vorgesehen, sie heißt hier *UKW-Ortstaste*.

Weitere Automatiken für die Abstimmung sind uns nicht bekannt, sieht man von der weitergeführten Technik der *Saba* - Automatik-Geräte ab. Die Motor-Elektronik wird jetzt nicht mehr durch die eingebaute Wippe für Rechts/Links-Lauf bedient, sondern mit einer vierteiligen Tastenreihe unterhalb der Skalen der beiden Geräte *Freiburg-Automatic 9* und *Meersburg-Automatic 9*.

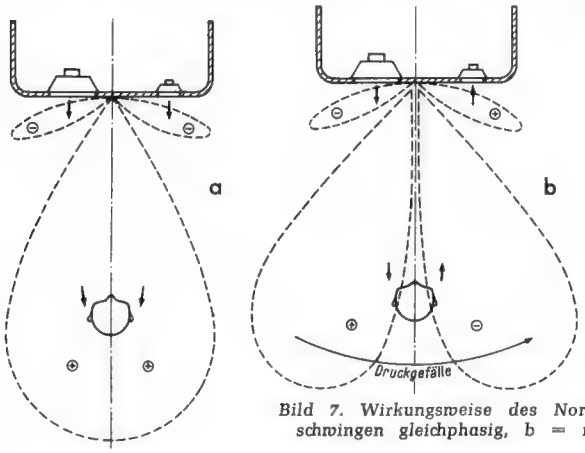


Bild 7. Wirkungsweise des Nordmende Hi-Fi-Expanders; a die Frontlautsprecher schwingen gleichphasig, b = nach dem Umschalten schwingen sie gegenphasig

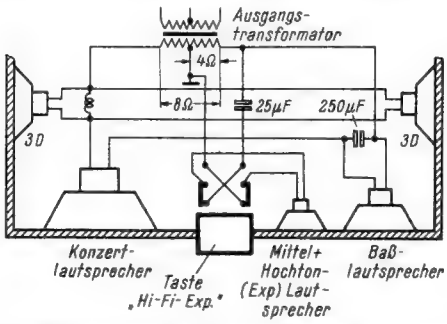


Bild 8. Schaltung der Lautsprecher im Nordmende-Othello 59 mit Hi-Fi-Expander

„Uhrenradios" sind wieder da

Die wachsende Bedeutung der Kleingeräte (Zweitempfänger) drückt sich auch in deren sorgfältiger Schaltungsdurcharbeitung aus und im Aufleben etwa des „Uhrenradios", wie wir es schon vor Jahren einmal kannten (Grundig-Heinzelmann mit Schaltuhr, Philips-Chrono - Radio, Telefunken - Jubilate 55 mit Uhr).

In diesem Jahr gibt es drei ähnliche Modelle. Zwei sind die Kleinsuper *Grundig 60* (nur Mittelwelle) und *65* (nur UKW) mit einer elektrischen Schaltuhr, die ein zusätzlich einzuschaltendes Summerwerk enthält (*Bild 3*). Sehr einfach im Aufbau ist der neue Zeitautomat von *Nordmende*, dessen Schaltung *Bild 4* und dessen Aufbau *Bild 5* zeigt. Dieser kleine Mechanismus ist im Zweitgerät Nordmende-Norma-Luxus eingesetzt und erlaubt das Voreinstellen einer Spielzeit zwischen etwa 5 und 60 Minuten. Als Antrieb dient ein Bimetall-Streifen, dessen Heizwicklung durch einen neuartigen Schlepphebel-Schalter periodisch und selbsttätig ein- und ausgeschaltet wird. Zum Transport eines Zahnrades nutzt man den Arbeitshub des Streifens aus, und ein am Zahnrad angeflanschtes Ritzel steht mit einem zweiten Zahnrad in ständigem Eingriff. Letzteres treibt über eine Rutschkupplung die nach außen geführte Einstellachse mit Schaltnocken für den Netzschalter. Die Endstellung des Zeitschalterknopfes ist mit „Dauer" (= Dauerempfang) gekennzeichnet; hier ist die Heizwicklung des Bimetall-Streifens unterbrochen.

Der Niederfrequenzteil ist weiterhin Experimentierfeld

Erneut hebt das Spiel mit Klängen und Amplituden an — die Technik findet im Niederfrequenzteil der Rundfunkgeräte und Musikmöbel noch immer ein großes Experimentierfeld. Einiges hat man aufgegeben, etwa den Druckkammerlautsprecher mit Hornstrahler („Fanfaren", „Posaunen"), die von Loewe-Opta und Nordmende nicht mehr weitergeführt werden. Dem Publikum gefiel der damit erzeugte Klang offensichtlich nicht immer, auch ist diese Konstruktion teuer, so daß der Verzicht nicht schwer fiel. Nur *Tonfunk* hält daran fest, wahrscheinlich wegen des fast unveränderten Durchlaufens der Vorjahrs-Tischempfänger dieser Firma.

Eisenlose Endstufen (*Philips*), verschiedene Gegentaktendstufen, Zweikanal-Verstärker (*Loewe-Opta-Hellas*) und der Schallkompressor (*Graetz*) stehen weiterhin auf dem Programm. Grundsätzlich hat sich auch die Ausstattung mit Klangregistern nicht gewandelt. Wir verzeichnen aber, daß bei immer mehr Geräten vernünftigerweise die stetig regelbaren Höhen- und Tiefenpotentiometer nur in der irgendwie gekennzeichneten Breitbandstellung des Empfängers angeschaltet bleiben, so daß die übrigen Tontasten tatsächlich eindeutig definierte Klangbilder liefern.

Schallverzögerung und Hi-Fi-Expander

Abgesehen von der Stereofonie können zwei bemerkenswerte Neuheiten registriert werden. Die erste ist die Schallverzögerungsleitung in der Musiktruhe *New York* von *Blaupunkt*. *Bild 6* läßt erkennen, daß etwa 16 m Rohrleitung zu einer Spirale aufgewickelt sind und senkrecht an der Rückwand des Möbels Platz finden. Dem Eingang dieser Verzögerungsleitung wird von einem Druckkammerlautsprecher der Frequenzbereich zwischen 300 Hz und ungefähr 5 kHz eingegeben (rechts). Am Ende der

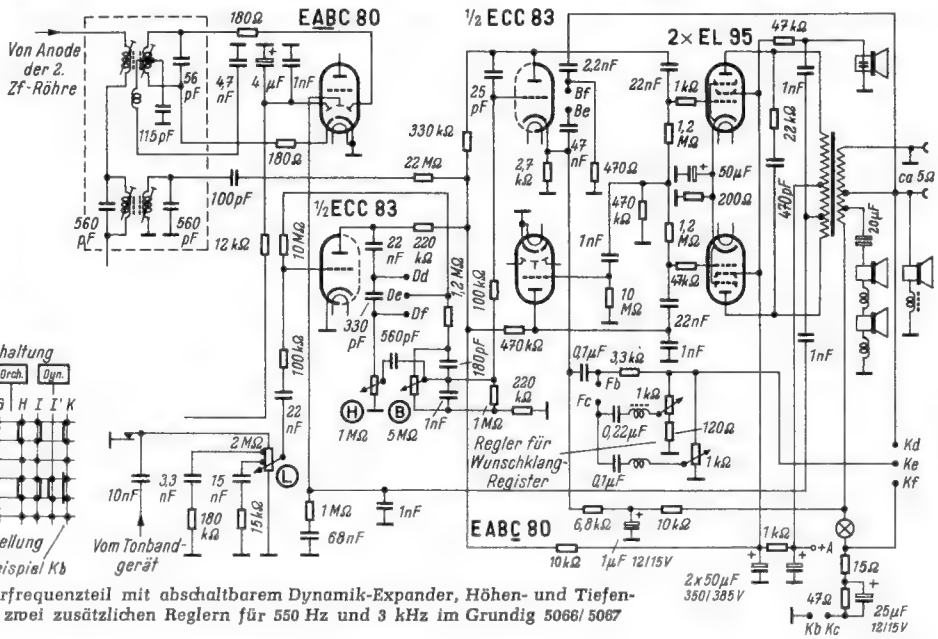


Bild 9. Niederfrequenzteil mit abschaltbarem Dynamik-Expander, Höhen- und Tiefenregler und zwei zusätzlichen Reglern für 550 Hz und 3 kHz im Grundig 5066/5067

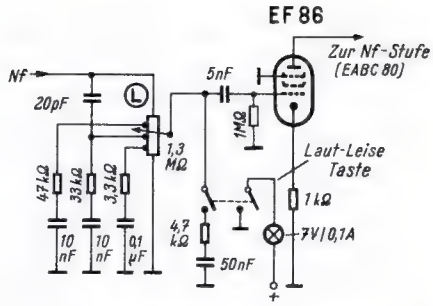


Bild 10. Lautstärkeregler mit erster Nf-Röhre und „Laut/Leise"-Taste in Siemens H 8. Beim Einschalten der Laut/Leise-Taste leuchtet eine Glühlampe als Signal auf und vom Schleifer des Lautstärkenreglers führt die Serienschaltung von 4,7 kΩ/50 nF nach Masse; auf diese Weise ist die Lautstärke unabhängig von der Schleiferstellung auf einen niedrigen Wert festgelegt.

Leitung ist ein Speziallautsprecher als Mikrofon angebracht (links), der den amplitudenmäßig um den Faktor 200 abgeschwächten Schall aufnimmt und einem zweistufigen Spezialverstärker zuführt. Dessen Ausgang speist zwei Seitenlautsprecher mit dem genannten Frequenzbereich.

Man erreicht mit dieser aufwendigen Zusatzeinrichtung eine echte phasenreine Verzögerung des Schalles entsprechend seiner Laufzeit im Rohr von 50 Millisekunden. Der Effekt ist erstaunlich, denn die Wiedergabe gewinnt Tiefe und Durchsichtigkeit; eine Vorführung im Blaupunkt-Laboratorium in Hildesheim konnte durchaus überzeugen — sie war ungleich eindrucksvoller als etwa die früher einmal von Continental angewandte elektrische Verzögerung bestimmter Frequenzbereiche. — Bei der Entwicklung dieser Verzögerungsschaltung mußten einige Hindernisse überwunden werden, etwa das Herausfinden eines Rohrmaterials, das die Dämpfung nicht überstark werden läßt. Auch der Mikrofon - Lautsprecher am Ende der Verzögerungsleitung mußte besonders eingebaut werden; er ruht in einer mit schalldämpfendem Material ausgefüllten Kammer, so daß er keinen Schall der übrigen Lautsprecher aufnimmt und dieserart ungewollt eine akustische Rückkopplung erzeugt. — Diese Truhe *New York* wird auch mit Stereo - Verstärker ausgerüstet, und man kann dann sowohl Zweikanal-Wiedergabe haben als auch Schallverzögerung (eines Kanals!) zusätzlich — obwohl letztere dann beinahe überflüssig erscheint. Die Verzögerungsleitung mit Verstärker läßt sich übrigens mit einer Taste mit der Aufschrift „Concert Hall" beliebig zu- und abschalten.

Die zweite Neuheit, der *Nordmende-Hi-Fi-Expander*, ist, genau genommen, für unsere Leser keine solche, denn bereits in unserem Nachbericht von der Industriemesse Hannover in Heft 11/1958 der FUNKSCHAU auf Seite 280 haben wir diese einfache Raumklangschaltung kurz erläutert. Im Prinzip soll diese Vorrichtung ebenfalls „Raumklang" bei Einkanal-Wiedergabe erzeugen, also das gleiche, was die vorstehend beschriebene Blaupunkt - Truhe New York recht gut schafft — jedoch sollte der Aufwand so klein bleiben, daß sich auch Mittelklassen-Rundfunkempfänger damit ausstatten lassen. Niemand wird erwarten, daß der *echte* Raumklang mit anderen Mitteln als mit Zweikanal-Aufnahme und -Wiedergabe zu erreichen ist. *Dipl.-Ing. Hentschel*, Nordmende-Chefkonstrukteur, definiert die Aufgabe vielmehr wie folgt: „Der Akustiker muß versuchen, den mit einem Kanal übermittelten Schall hinterher so zu behandeln, daß er Zuhörer zumindest den subjektiven Eindruck hat, daß die Anteile des Schalles von verschiedenen Richtungen auf ihn zukommen. Daß die neuerzeugten Schallrichtungen mit den ursprünglichen nicht ganz übereinstimmen, läßt sich dabei nicht vermeiden; aber allein die Tatsache, den Schall gleichsam aus der Enge des Rundfunkgehäuses herauszuholen und ihn vor dem Zuhörer sortiert auszubreiten, ihn also vor seinem geistigen Auge breitzuziehen, zu expandieren, ist schon ein großer Fortschritt."

Der gleiche Gedanke liegt der 3 D-Anordnung der Lautsprecher zugrunde, aber hier muß der Schall erst als Reflexion von den Wänden zurückkommen; er ist meist zu schwach, so daß der verzögerte Schallanteil nicht mehr stark genug hörbar ist. Mit dem Hi-Fi-Expander wurde ein anderer Weg beschritten, indem für die Erzeugung des räumlichen Effektes nur die Frontlautsprecher benutzt werden. wobei man dafür sorgt, daß neben dem Tieftonchassis ein besonders abgestimmter Mittel/Hochtonlautsprecher eingebaut wird, dessen Schalldruckkurve gleichmäßig verläuft.

Bild 7a versucht die Verhältnisse wiederzugeben, wie sie normal herrschen. Beide Membranen schwingen gleichphasig, und die Hauptstrahlrichtung ist nach vorn auf den Zuhörer gerichtet. Schräge Abstrahlungen und frequenzbedingte Nebenzipfel sollen hier in der Regel von den Seitenlautsprechern verbessert bzw. ausgefüllt werden. Der Zuhörer ortet die resultierende Schallquelle in der Mitte des Empfängers zwischen den Lautsprechern. Beim Drücken der Taste „Hi-Fi-Expander" wird der Mittel/Hochtonlautsprecher gemäß *Bild 8* umgepolt. Jetzt bekommt die Hauptabstrahlkeule in der Mitte eine ausgeprägte Nullstelle *(Bild 7b)*. Insgesamt entsteht um das Gehäuse herum ein Schalldruckgefälle, und zwar im wesentlichen parallel zur Schallwand, so daß die beiden Ohren des Zuhörers auf verschiedenem Druckpotential liegen — sein Gehirn signalisiert ihm „Schall kommt von den Seiten". Offensichtlich ist dieser Effekt dann am eindringlichsten, wenn der Hörer sich genau vor dem Empfänger befindet, in der Nullstelle also. Begibt er sich seitlich in eine der Hauptkeulen, so hat er das Empfinden eines schräg einfallenden Schalles. Übrigens gelten die in den Bildern 7a und 7b gezeichneten Verhältnisse nur für Frequenzen um 800 Hz herum; bei höheren Frequenzen werden die Keulen schmaler, und es wachsen Nebenzipfel heraus, während bei tieferen Frequenzen eine Verbreiterung beider Keulen eintritt. Insgesamt ergibt sich der Eindruck, als ob die Schallquellen rings um den Zuhörer herum verteilt sind, und die übliche Ortung (Frontseite des Gerätes) ist aufgehoben. — Gemessen am geringen Aufwand ist das Ergebnis erstaunlich!

Dynamikausweitung und -kompression

Die aus dem Vorjahr her bekannten Schaltungen, wie etwa der *Körting - Dynamic-Expander* und die in der *Capella* von *Philips* verwendete Dynamikkompression, sind in diesem Jahr in gleicher Form vertreten. Neu ist die von *Grundig* u. a. im *Spitzensuper 5066/5067* verwendete Dynamikexpansion mit einer Glühlampenbrücke, deren Schaltung in *Bild 9* zusammen mit der gesamten Nf-Vor- und Endstufe gezeichnet ist. Schon im Vorjahr hatte *Telefunken* eine bemerkenswerte Dynamikexpansionsschaltung in der Truhe *Salzburg II* vorgesehen (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 368). Diesmal hat man die Schaltung um eine „Dynamikkompression" erweitert, die mit einer besonderen Taste zugeschaltet wird. Auf diese Weise lassen sich die Lautstärkespitzen, die beim Anhören von Hintergrundmusik stören und gut erzogenen Menschen insbesondere später abends mit Rücksicht auf die Nachbarn peinlich sind, weitgehend herabsetzen. Allerdings schaltet diese Taste tatsächlich nur den Dynamikkompressor ein, nicht jedoch einen definierten niedrigen Pegel (wie dies in der Philips-Capella der Fall ist). Man kann also die Kompression bei jeder Stellung des Lautstärkenreglers der Musiktruhe — sie heißt jetzt „Hymnus-Hi-Fi-" — komprimieren.

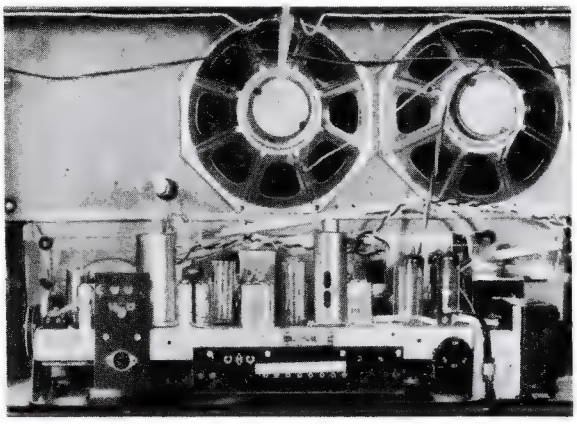
Siemens behält die „Leisetaste" bei; die im *Luxussuper H 8* gewählte Schaltung zeigt *Bild 10*. Beim Einschalten der Laut/Leise-Taste leuchtet eine Glühlampe als Signal auf und vom Schleifer des Lautstärkenreglers führt die Serienschaltung von 4,7 kΩ/50 nF nach Masse; auf diese Weise ist die Lautstärke unabhängig von der Schleiferstellung auf einen niedrigen Wert festgelegt und die Frequenzkurve etwas korrigiert. Ähnliches geschieht beim Drücken der Taste „Piano" in den neuen *Schaub-Lorenz*-Empfängern *Savoy 59* und *Westminster 59*.

Die Möglichkeiten der Stereofonie sind vorerst noch nicht voll ausgenutzt (vgl. Seite 324).

Karl Tetzner

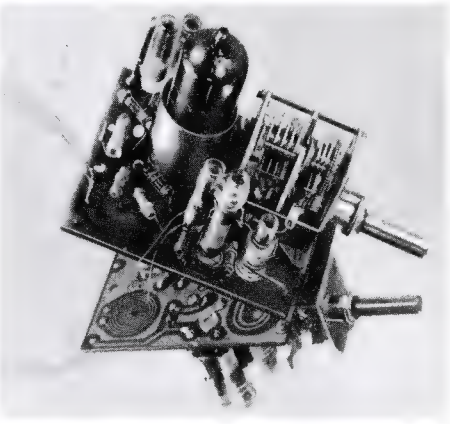
*

Über die Empfänger-Neuerungen der bedeutendsten Firmen berichten wir auf den mittleren Seiten des vorliegenden Heftes, die genau wie die „Funktechnischen Arbeitsblätter" herausgenommen werden können.



Links: Bild 12. Das im Vergleich zur Vorjahrstype höher gewordene Gehäuse des Philips-Super 1002 (BD 583 A, weitgehend dem Vorjahrsmodell BD 573 A in technischer Hinsicht entsprechend) erlaubt den Einbau zweier runder Tief/Mittelton-Lautsprecher. Das Chassis trägt hinten eine Serviceleiste für folgende Meßpunkte: Regelspannung, Steuerspannung für EM 34, AM- und FM-Niederfrequenz, Ratio-Kurve

Rechts: Bild 11. Das neue UKW-Eingangsteil von Loewe-Opta mit Doppelausnutzung der ersten Triode der ECC 85. Die Platine ist in geätzter Schaltung ausgeführt und trägt auch UKW-Selbstinduktivitäten in dieser Technik



UHf-Tuner mit 2 x PC 86

Von R. Maurer

1. Allgemeines zur UHf-Triode PC 86

Die geplante Erweiterung des bestehenden Fernsehsendernetzes auf den Bereich der Dezimeterwellen und die damit verbundene Notwendigkeit, besondere Empfängereingangsstufen (UHf-Tuner) zur Verfügung zu stellen, führen zu der Entwicklung einer geeigneten UHf-Triode. Diese Entwicklung ist jetzt mit der PC 86 abgeschlossen worden.

Wie die PCC 88 ist auch die PC 86 eine Spanngitterröhre und hat die für den UHf-Bereich erforderlichen kleinen Elektrodenabstände. Gegenüber der PCC 88 wurden die Betriebsdaten für den UHf-Bereich entsprechend geändert ($S = 14$ mA/V, $\mu = 70$). Außerdem ist diese Type, abweichend von den üblichen Einzeltrioden, mit einem Pico-9-Stiftsockel versehen. Hierdurch war es möglich, die einzelnen Röhrenelektroden mehrfach aus dem Glasboden herauszuführen und damit die Zuleitungsinduktivitäten so weit zu verkleinern, daß die PC 86 als Stifttriode für den UHf-Bereich von 470 bis 800 MHz geeignet ist. Das Gitter wurde speziell für die Verwendung in Gitterbasisschaltung dreimal, die Katode und Anode wurden je zweimal herausgeführt.

In Verbindung mit den kleinen Systemkapazitäten wurde insbesondere durch die geringe Gitterinduktivität von $L_g \approx 1$ nH erreicht, daß sich die Röhre bei Gitterbasisschaltung etwa in der Mitte des Arbeitsbereiches selbst neutralisiert.

Die für die obere Grenze des Durchstimmbereiches einer Gitterbasisröhre maßgebende Kurzschlußresonanz der Gitter-Anoden-Strecke liegt bei der PC 86 oberhalb 1100 MHz, wodurch mit Sicherheit eine kontinuierliche Abstimmung des Anodenkreises im ersten Spannungsknoten gewährleistet wird.

In erster Linie ist die PC 86 als Vorverstärkerröhre für den UHf-Tuner gedacht, um eine wirksame Unterdrückung der Oszillatorstörspannung am Antenneneingang zu erzielen und um in Verbindung mit einem selektiven Kreis die Grenzempfindlichkeit und Leistungsverstärkung des UHf-Tuners zu verbessern. Darüber hinaus kann aber die PC 86 auch als selbstschwingende Mischstufe verwendet werden, wodurch ein preiswerter Tuneraufbau, ähnlich dem aus dem UKW-Gebiet bekannten Vorbild mit Vorstufe und selbstschwingender Mischstufe, möglich wird.

In dem nun folgenden Beitrag soll die elektrische Wirkungsweise eines UHf-Tuners mit zwei Röhren PC 86 näher erläutert und es sollen die an einem Labormuster erzielten Betriebswerte aufgeführt werden.

2. Schaltung und Wirkungsweise eines UHf-Tuners mit 2 × PC 86

Der prinzipielle Aufbau des Tuners wird durch die in *Bild 1* dargestellte Blockschaltung wiedergegeben. Die erforderliche Vorverstärkung wird durch eine Vorstufe in Gitterbasisschaltung erzielt. Diese Schaltungsart ist im Dezimeterwellenbereich zweckmäßig, weil durch das an Masse liegende Gitter der Vorröhre Eingangs- und Ausgangskreis in hohem Maße entkoppelt sind und damit ein stabiles Arbeiten der Vorstufe gewährleistet wird. Durch die Vorstufe in Verbindung mit dem zwischen Vor- und Mischstufe liegenden UHf-Bandfilter wird dann eine wirksame Unterdrückung der Oszillatorstörspannung am Antenneneingang erreicht.

Die auf das UHf-Bandfilter folgende selbstschwingende Mischstufe arbeitet wie die Vorstufe in Gitterbasisschaltung. Dadurch ergeben sich die gleichen Vorteile wie bei der Vorstufe und man kann als Durchstimmkapazitäten für die Topfkreise Drehkondensatoren mit gleichem Plattenschnitt verwenden.

Weiterhin zeigt Bild 1, daß die Empfangsfrequenz f_E unmittelbar auf die hohe Zwischenfrequenz $f_{Zf} = 36$ MHz umgesetzt wird. Die Oszillatorfrequenz liegt dabei um f_{Zf} über der Empfangsfrequenz.

Bild 2 zeigt nun das vollständige Schaltbild des Tuners, dargestellt mit konzentrierten Elementen, *Bild 3* die gleiche Schaltung mit den im Dezimeterwellenbereich üblichen Topfkreisen, wie sie beim Tuneraufbau verwendet wurden. Innerhalb der beiden Darstellungen kann die Lage der einzelnen Schaltungselemente unmittelbar verglichen werden.

2.1. Vorstufe und UHf-Bandfilter

Die Empfangsfrequenz wird über einen einfachen breitbandigen π-Kreis der Katode der Vorröhre zugeführt. Dieser π-Kreis ist auf Bandmitte ($f_E = 650$ MHz) abgestimmt und gewährleistet auch an den Bandgrenzen ($f_{min} = 470$ MHz und $f_{max} = 800$ MHz) infolge des niedrigen Eingangswiderstandes der Gitterbasisvorstufe eine ausreichende Anpassung.

Die Hf-Selektion wird durch das anodenseitig angeordnete UHf-Bandfilter erzielt. Dieses Filter setzt sich aus zwei kapazitiv beschwerten $\frac{\lambda}{2}$-Topfkreisen zusammen. Die Abstimmung der Kreise erfolgt kontinuierlich mit Drehkondensatoren C_1 und C_2.

Die Wirkungsweise der $\frac{\lambda}{2}$-Topfkreise geht aus *Bild 4* hervor, in dem die Verhältnisse

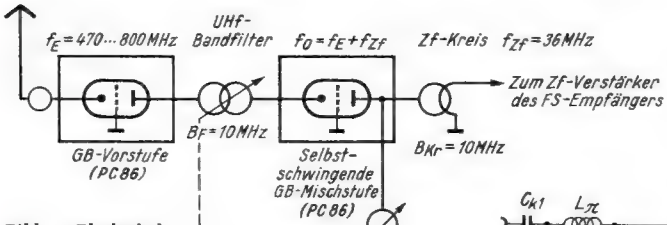


Bild 1. Blockschaltbild des UHF-Tuners mit 2 × PC 86

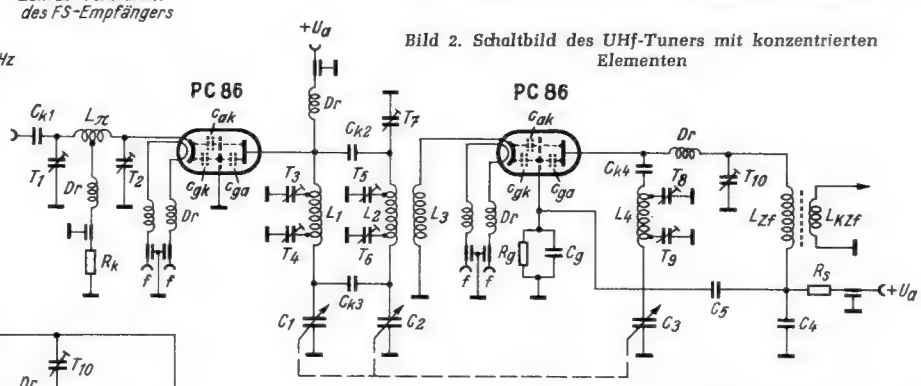


Bild 2. Schaltbild des UHf-Tuners mit konzentrierten Elementen

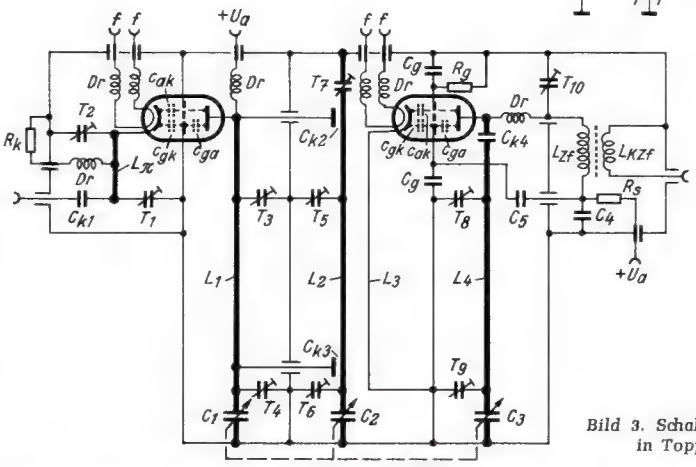
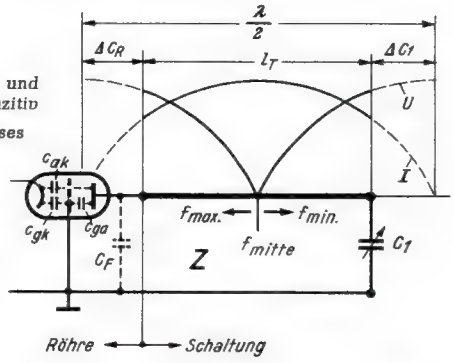


Bild 3. Schaltbild des UHf-Tuners in Topfkreisdarstellung



Rechts: Bild 4. Strom- und Spannungsverteilung des kapazitiv beschwerten $\frac{\lambda}{2}$ = Topfkreises

für den Anodenkreis der Vorstufe dargestellt sind. Der Anodenkreis wird am röhrenseitigen Ende durch die Röhren- und Fassungskapazität, an dem gegenüberliegenden Ende durch die Abstimmkapazität C_1 in seiner geometrischen Länge verkürzt.

Für die Mittenfrequenz ergibt sich die in Bild 4 eingezeichnete Strom- und Spannungsverteilung. Beim Abstimmen auf höhere Frequenzen wandert der Spannungsknoten und damit auch der Strombauch in Richtung zur Röhre, für tiefe Frequenzen in Richtung zur Abstimmkapazität. Hierdurch wird ein kapazitiver Zweipunktabgleich möglich, wenn man in den Spannungsknoten für die Bandgrenzen Trimmerkapazitäten anbringt *(Bild 5)*. Die Einstellung der hohen Frequenz erfolgt dabei mit dem Trimmer T_4, weil dieser dann im Spannungsbauch liegt und voll wirksam ist, die Einstellung der tiefen Frequenz mit T_3. Verwendet man diese Anordnung auch beim Oszillatorkreis, so ist ein voneinander unabhängiger Zweipunktabgleich des Tuners möglich. Im Zwischenbereich kann der Gleichlauf von Bandfilter und Oszillator durch die für diesen Zweck gefiederten Rotorplatten eingestellt werden.

Die gleichen Überlegungen führten zu der kapazitiven Zweipunktkopplung der Bandfilterkreise *(Bild 6)*. Mit C_{k2} kann die Kopplung für tiefe Frequenzen, mit C_{k3} die Kopplung für hohe Frequenzen eingestellt werden. Ordnet man die Koppelkapazitäten ebenfalls in den Spannungsknoten für die Bandgrenzen an, so kann man auch die Bandbreite des Filters an den Bandgrenzen unabhängig voneinander einstellen. Für die Mittenfrequenz ist die Spannung an den Koppelkapazitäten geringer. Durch die Wirkung beider Kapazitäten bleibt die Kopplung aber praktisch konstant. Zur Symmetrierung des Filters wird die beim ersten Kreis wirksame Röhren- und Fassungskapazität beim zweiten Bandfilterkreis durch den Trimmer T_7 nachgebildet. Um dabei eine möglichst gleichbleibende Ankopplung an die Mischstufe zu erhalten, wird der zweite Kreis des Filters über eine breite Schleife induktiv an die Mischstufe angekoppelt. Durch diese Koppelschleife soll die Wanderung des Strombauches beim Durchstimmen erfaßt werden. Die Länge der Koppelschleife L_3 muß deshalb größer als die Knotenwanderung gewählt werden *(Bild 7)*.

Die Größe der Kopplung ist durch den Abstand zwischen Innenleiter und Koppelschleife bestimmt und kann entsprechend eingestellt werden.

2.2. *Die selbstschwingende Mischstufe*

Der Aufbau der selbstschwingenden Mischstufe wird im wesentlichen durch die Erfordernisse der Oszillatorschaltung bestimmt.

Der Oszillator arbeitet in kapazitiver Dreipunktschaltung (Colpittsschaltung) *(Bild 8b)*. Der kapazitive Spannungsteiler wird bei dieser Schaltungsart durch die Röhrenkapazitäten c_{ak} und c_{gk} gebildet. Damit der wirksame Blindwiderstand zwischen Gitter und Katode über den gesamten Arbeitsbereich kapazitiv bleibt, muß die Parallelresonanz zwischen der Koppelinduktivtät L_3 und C_{gk} unter 470 MHz liegen, d. h. die Induktivität muß entsprechend groß gewählt werden.

Da der Massepunkt bei der Oszillatorschaltung frei wählbar ist, wird das Gitter aus den eingangs erwähnten Gründen (Abschnitt 2) für Hochfrequenz geerdet, und zwar über ein RC-Glied, das gleichzeitig zur Begrenzung der Schwingamplitude dient. Mit Rücksicht auf das Rauschen der Mischstufe muß der Gitterstrom klein sein, d. h. es muß ein möglichst großer Gitterableitwiderstand R_g gewählt werden.

Andererseits darf aber die Zeitkonstante des RC-Gliedes nicht zu groß werden, um

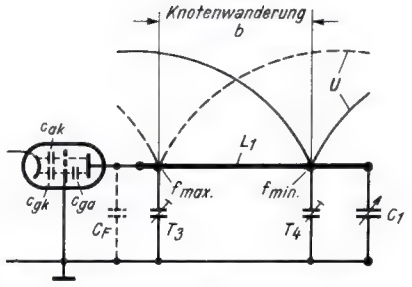


Bild 5. Wirkungsweise der Knotentrimmer

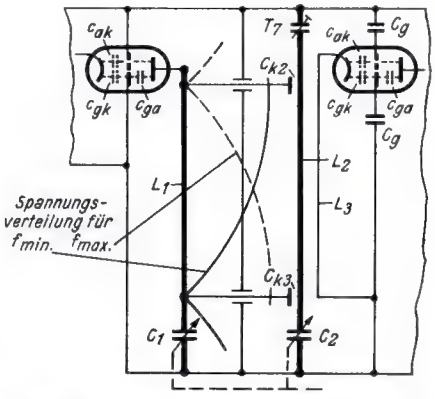


Bild 6. Wirkungsweise der Filterkopplung

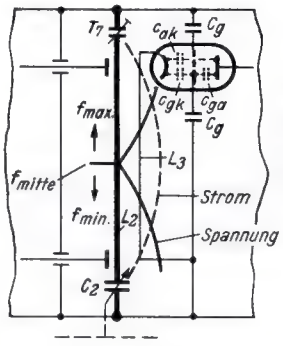


Bild 7. Ankopplung an die selbstschwingende Mischstufe

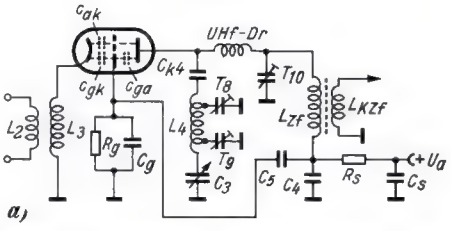


Bild 8a. Schaltung der selbstschwingenden Mischstufe mit konzentrierten Elementen

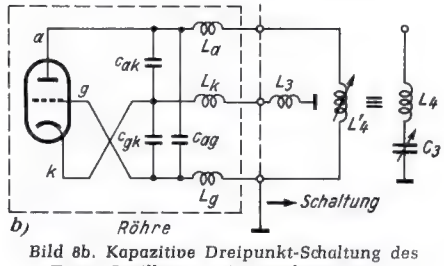


Bild 8b. Kapazitive Dreipunkt-Schaltung des Tuner-Oszillators mit geerdetem Gitter

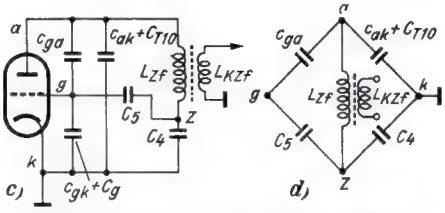


Bild 8c und d. Schaltung für die Zwischenfrequenz und die Zf-Brücke

ein Überschwingen des Oszillators zu vermeiden. Einen Kompromiß erhält man mit $C_g = 3 \times 10$ pF (Gitter 3 × herausgeführt) und einem Gitterableitwiderstand von $R_g = 30...50$ kΩ.

Der Oszillatorkreis ist gleichzeitig ein Teil des Zf-Kreises. *(Bild 8a)*. Die Koppelkapazität C_{k4} verbindet den Innenleiter des Oszillatorkreises mit der Anode der selbstschwingenden Mischröhre. Um beim Durchstimmen des Oszillatorkreises eine Verstimmung des Zf-Kreises zu vermeiden, muß C_{k4} klein sein gegen die Parallelschaltung der Kapazitäten $T_8 + T_9 + C_3$.

Der dynamische Innenwiderstand der Mischröhre R_{ic} bedämpft den Zf-Kreis und vermindert damit die Mischverstärkung. Außerdem tritt durch die Gitter-Anoden-Kapazität eine Spannungsgegenkopplung (Anodenrückwirkung) auf, die den Innenwiderstand weiter herabsetzt. Zur Beseitigung dieser Nachteile verwendet man wie im UKW-Gebiet eine Brückenschaltung. Hierzu sollen die Verhältnisse kurz für die Zwischenfrequenz *(Bild 8c)* betrachtet werden.

Für die Zwischenfrequenz liegt die Katode der Mischröhre praktisch an Erde. Zur Kompensation der am Gitter über C_{ga} entstehenden Zf-Spannung kann deshalb vom Fußpunktkondensator C_4 über C_5 eine gegenphasige Spannung auf das Gitter zurückgeführt werden. Es entsteht also die in *Bild 8d* dargestellte Brückenschaltung für die Zwischenfrequenz, mit deren Hilfe die Gegenkopplung vermieden werden kann. Wird eine Zf-Entdämpfung gewünscht, so kann durch Erhöhung der Kompensationsspannung (Entdämpfung) der Innenwiderstand weiter vergrößert werden.

3. Meßergebnisse

3.1. *Eingangsanpassung, Rauschzahl und Leistungsverstärkung*

Die Anpassung des Eingangswiderstandes der Gitterbasisvorstufe auf den Antennenwiderstand wird durch die Transformationseigenschaften des π-Kreises bestimmt. Für Bandmitte etwa 650 MHz wird die Anpassung mit den Trimmern T_1 und T_2 eingestellt. Um auch an den Bandgrenzen eine gute Anpassung zu erreichen, muß die Bandbreite des π-Kreises groß sein. Es ist deshalb trotz des niedrigen Eingangswiderstandes auf ein hohes $\frac{L}{C}$-Verhältnis des π-Kreises zu achten.

Die Kurve $m_1 = \varphi\,(f_E)$ in *(Bild 9)* zeigt die beim Labormuster erzielten Werte für das Stehwellenverhältnis $m_1 = \frac{U_{max}}{U_{min}}$.

Die Blindkomponente des Eingangswiderstandes ist außerhalb der Anpassung ($m_1 = 1$; bei 650 MHz) nach tiefen und hohen Frequenzen induktiv, wodurch sich bei einer Gitterbasisstufe Rauschzahlen ergeben, die bei Leistungsanpassung und in der Nähe des Rauschminimums liegen. Auf eine kontinuierliche Abstimmung des Eingangskreises kann deshalb im allgemeinen verzichtet werden.

Die zusätzliche Rauschzahl $F_z = F - 1$ des gesamten Tuners liegt dann bei $F_z = 9...12\ kT_0$, wie die Kurve $F_z = \varphi\,(f_E)$ zeigt. Diese Rauschzahl setzt sich zusammen aus dem Anteil der Vorstufe F_{zV} und dem Eingang erscheinenden Anteil der Mischstufe $\frac{F_{zM}}{V_{LV}}$. Der Anteil des Mischrauschens ist, bezogen auf den Antenneneingang, infolge der hohen Leistungsverstärkung der Vorstufe gering. Er beträgt beispielsweise bei $f_E = 800$ MHz

$$F_{zM}' = \frac{F_{zM}}{V_{LV}} = \frac{30\ kT_0}{14} = 2{,}2\ kT_0.$$

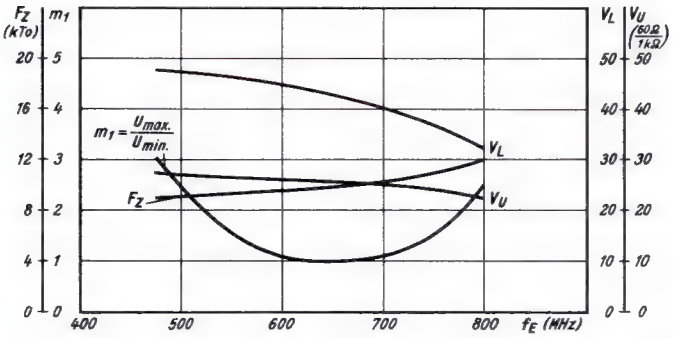
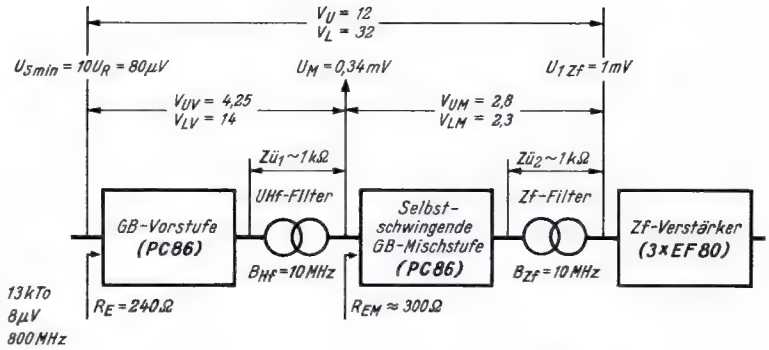


Bild 9. Eingangsanpassung, Rauschzahl und Leistungsverstärkung des UHf-Tuners mit 2 × PC 86 in Abhängigkeit von der Empfangsfrequenz



Im Vergleich mit der im Band III bei $f_E = 200$ MHz mit der PCC 88 erreichbaren zusätzlichen Rauschzahl von $F_z \approx 3\ kT_0$ ist also beim UHf-Tuner mit PC 86 die Rauschzahl bei $f_E = 800$ MHz etwa um den Faktor 4 größer. Dies ist verständlich, da die Rauschzahl bei Trioden linear mit der Frequenz ansteigt.

Die Leistungsverstärkung des Tuners wird durch die in Bild 9 dargestellte Kurve $V_L = \varphi(f_E)$ wiedergegeben. Bezogen auf $R_E = 60\ \Omega$ Eingangswiderstand und $R_{Zf} = 1\ k\Omega$ Ausgangswiderstand ergeben sich die in Kurve $V_U = \varphi(f_E)$ eingezeichneten Werte für die Spannungsverstärkung des Tuners. Der mittlere Wert der Leistungsverstärkung liegt bei $V_L = 40$. Dabei ist die Leistungsverstärkung V_{LV} des Vorverstärkers für $B_F \approx 10$ MHz, $V_{LV} = 16$ und die Leistungsverstärkung des selbstschwingenden Mischers $V_{LM} = 2{,}5$. Diese Aufgliederung auf die einzelnen Stufen ist nochmals in einem Pegeldiagramm Bild 10 für $f_E = 800$ MHz dargestellt *(Bild 10)*.

Aus den Werten der Leistungsverstärkungen ergeben sich, entsprechend den auftretenden Widerstandsverhältnissen (der Eingangswiderstand R_{EM} des Mischers liegt bei $R_{EM} \approx 300\ \Omega$), die Spannungsverstärkungen von Vorstufe und Mischer.

Hierbei gelten die Beziehungen:

$$V_{UV} = \sqrt{V_{LV}\frac{R_{EM}}{R_E}}$$

$$V_{UM} = \sqrt{V_{LM}\frac{R_{Zf}}{R_{EM}}}$$

Für die Rauschzahl $F = 13\ kT_0$ des Tuners bei $f_E = 800$ MHz und einem vorgegebenen Signal - Rausch - Verhältnis 1/10, also einer minimalen Senderspannung an den Antennenklemmen ($R_E = 240\ \Omega$) von $U_{S\,min} = 10\ U_R = 10 : 8{,}0 = 80\ \mu V$, ergeben sich dann die eingezeichneten Spannungswerte.

Zum Vergleich sind die Werte für einen Band-III-Tuner mit PCC 88 und PCF 82 für $f_E = 200$ MHz gegenübergestellt. Für angenommenes gleiches Signal-Rausch-Verhältnis 1/10 ergibt sich ein Unterschied in der Spannung an der 1. Zf-Stufe um den Faktor 1,5.

Da für ein rauschfreies Bild mindestens ein Signal-Rausch-Verhältnis von 1/50 angenommen werden muß, ist der Verstärkungsverlust um den Faktor 1,5 im allgemeinen tragbar. Die zusätzliche Verwendung des Band-III-Tuners als Zf-Verstärker, wie sie beim Diodenmischer notwendig ist, kann daher bei dieser Lösung entfallen.

3.2. *Hf-Selektion, Oszillatorstörstrahlung und Oszillatorkonstanz*

Die Hf-Selektionseigenschaften des Tuners werden durch das hinter der Vorstufe liegende UHf-Bandfilter bestimmt. Durch die hohe Güte der verwendeten λ/2-Topfkreise (Q_0 liegt zwischen 500 und 800) ist die Bandbreite des Filters praktisch nur von der Kopplung und der Größe der Abschlußwiderstände abhängig. Kreis I wird durch den Ausgangswiderstand der Gitterbasisvorstufe bedämpft, Kreis II durch den Eingangswiderstand des selbstschwingenden Mischers. Für eine Filterbandbreite von 10 MHz bei 3 dB Abfall und einer Einsattlung, die < 3 dB ist, muß die Betriebsgüte $Q \approx \sqrt{Q_1 \cdot Q_2} \approx 100$ sein. Durch entsprechende Ankopplung des Mischers an Kreis II ist die Einstellung dieses Wertes leicht möglich. Die Kopplung erfolgt dann mit C_{k2} und C_{k3} wie in Abschnitt 2.1. beschrieben wurde.

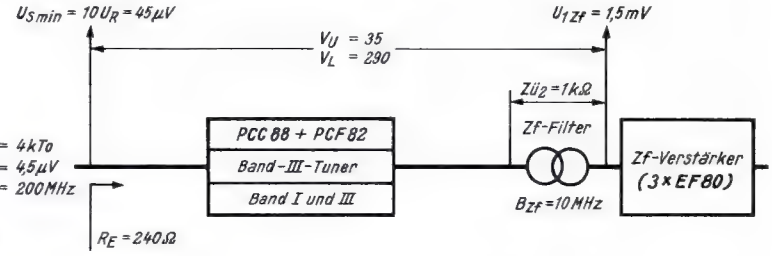


Bild 10. Pegeldiagramm des UHf-Tuners bei $f_E = 800$ MHz zum Vergleich mit einem Band-III-Tuner bei $f_E = 200$ MHz

Zur betriebsmäßigen Messung der Selektionskurve wurde der Zf-Kreis bedämpft und bei konstant gehaltener Zf-Spannung wurden Eingangsspannung und Eingangsfrequenz variiert *(Bild 11)*. Die Kurven lassen erkennen, daß durch die kapazitive Zweipunktkopplung an den Bandgrenzen praktisch die gleichen Selektionseigenschaften erzielt werden. In der Mitte des Arbeitsbereiches wird die Kopplung etwas loser, wodurch die Bandbreite des Filters auf etwa 8 MHz bei 3 dB Abfall zurückgeht. Von den Selektionseigenschaften des UHf-Bandfilters wird auch die Antennenstörstrahlung des UHf-Tuners beeinflußt.

Der Anteil der Chassisstrahlung an der gesamten Oszillatorstrahlung, die sich ja bekanntlich aus den beiden Anteilen Antennen- und Chassisstrahlung zusammensetzt, ist abhängig von der Konstruktion. Die Chassisstrahlung soll deshalb hier nicht behandelt werden. Durch die Selektion des UHf-Bandfilters für die Oszillatorfrequenz erfolgt unter Berücksichtigung der Widerstandverhältnisse von Mischer und Vorstufe ($R_{EM} \approx 300\ \Omega$; $R_i = 6\ k\Omega$) eine Abschwächung der Oszillatorspannung von der Katode des Mischers auf die Anode der Vorröhre. Für $B_F = 10$ MHz liegt der Abschwächungsfaktor im Mittel bei 1/10.

Weiterhin teilt die Vorröhre in nicht neutralisiertem Zustand die Oszillatorstörspannung von der Anode zum Antenneneingang bei Abschluß mit $R_{Ant} = 60\ \Omega$ etwa um 1/80 herunter, so daß sich im Mittel eine Gesamtabschwächung von der Katode des Mischers bis zum Antenneneingang von 1/800 ergibt.

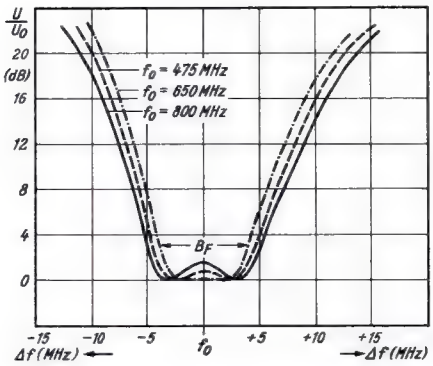


Bild 11. Hf-Selektionskurven bei drei Abstimmfrequenzen des UHf-Tuners

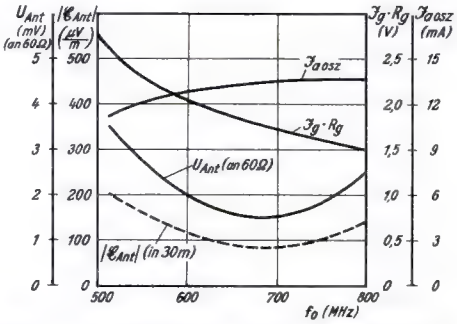


Bild 12. Oszillatorstörspannung am Antenneneingang und Antennenstörfeldstärke in 30 m Entfernung in Abhängigkeit von der Oszillatorfrequenz

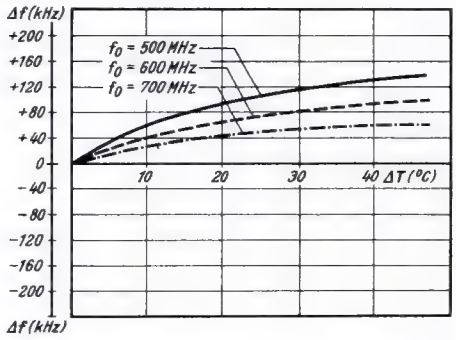


Bild 13. Oszillatorkonstanz des UHf-Tuners in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei $T_0 = 30°$ C. Beginn der Messung nach zwei Minuten Anheizzeit

An dem vorliegenden Laboraufbau mit nicht neutralisierter Vorstufe wurde die Oszillatorstörspannung am Antenneneingang in Abhängigkeit von der Oszillatorfrequenz gemessen und als Kurve $U_{Ant} = \varphi(f_0)$ in *Bild 12* dargestellt. Die zugehörige Störfeldstärke der Antenne in 30 m liefert die Kurve $|\mathfrak{E}_{Ant}| = \varphi(f_0)$.

Sie wurde nach der Beziehung

$$|\mathfrak{E}_{Ant}| = 57\ U_{Ant}\ \frac{\mu V}{m}$$

aus den gemessenen Werten für U_{Ant} berechnet.

Der Anstieg an den Bandgrenzen ist auf die Blindkomponente des Rückwirkungsleitwertes der Vorröhre und u. a. bei tiefen Frequenzen auf die höhere Oszillatoramplitude zurückzuführen. Das Minimum in Bereichmitte wird durch die Selbstneutralisation der Vorröhre hervorgerufen.

Zum Abschluß soll nun noch die Frequenzkonstanz des Oszillators behandelt werden. Hierzu wurde die Frequenzänderung des Tuner-Oszillators in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur untersucht. Dabei hat sich herausgestellt, daß bei einer Befestigung der Topfkreisinnenleiter mit Keramikstützpunkten die Frequenzänderung des Oszillators im wesentlichen durch den Temperaturgang von C_{k4} beeinflußt werden kann (*Bild 13*). Nach einer Anheizzeit von 2 min wurde mit der Messung begonnen und in Abhängigkeit von der Temperaturänderung die Frequenzänderung des Tuner-Oszillators notiert. Das vorliegende Ergebnis, wobei nur C_{k4} geändert wurde, ist zwar schon befriedigend, eine weitere Temperaturkompensation ist aber noch mit den Gleichlauftrimmern T_8 und T_9 möglich, wobei natürlich entsprechend der Wirkungsweise dieser Trimmer (Abschnitt 2.1) die Kompensation bei zwei Frequenzen vorgenommen werden kann.

Mitteilung aus dem Telefunken-Röhrenlabor unter Benutzung der Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 57 09 26 vom 15. 9. 1957

Dezimeterwellen-Abstimmteile
von Nordmende, NSF, Siemens und Valvo

Neben *Telefunken*, dessen Dezimeterwellen-Abstimmteil für Fernsehgeräte unter Berücksichtigung aller theoretischen Überlegungen und Meßwerte auf den vorhergehenden Seiten beschrieben wurde, haben bisher die Firmen *Nordmende, NSF, Siemens* und *Valvo* eigene Konstruktionen von Tunern für 470...800 MHz angekündigt. Sie ähneln sich bis auf gewisse Einzelheiten recht sehr, denn sie lassen sich alle auf die gleiche Grundschaltung zurückführen: eine PC 86 als Hf-Vorröhre in Gitterbasisschaltung und eine weitere PC 86 als selbstschwingende Mischröhre. Alle Konstruktionen sind durchstimmbar für den gesamten Bereich, so daß jeweils auch die gleichen Probleme bei der Feinabstimmung auftreten.

Die Forderung nach Durchstimmbarkeit und der Frequenzbereich zwingen alle Firmen zur Verwendung von *Topfkreisen*, deren Serienherstellung wenig beliebt ist. Die gewünschten Eigenschaften eines Dezimeterwellen-Tuners für Fernsehempfänger lassen sich wie folgt zusammenfassen:

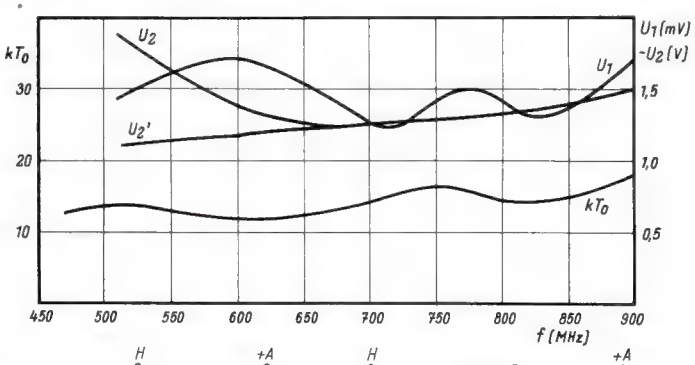
1. geringes Eigenrauschen (kleine kT_0-Zahl),
2. ausreichende Verstärkung, so daß dem Zf-Verstärker > 1 mV Eingangsspannung zugeführt werden kann,
3. Erfüllen der Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost [1]),
4. Durchstimmbarkeit über Band IV/V = 470...790 MHz (möglichst bis 890 MHz für Exportzwecke),
5. gute Feineinstellung mit frequenzlinearer Kennlinie,
6. elektrische Konstanz des Oszillators und Unempfindlichkeit gegen mechanische Erschütterungen (geringste Mikrofonie),
7. möglichst einfache und automatische Herstellung der wichtigsten Teile (Topfkreise) durch Pressen und Stanzen, also Vermeiden von Präzisionseinzelteilen,
8. leichter Abgleich in der Fertigung,
9. wenige, aber sichere und definierte Kontakte, so daß sich die elektrischen Toleranzen einengen lassen,
10. kleine Abmessungen, damit der Tuner sich nachträglich leicht einbauen läßt bzw. bei der Neukonstruktion wenig Platz einnimmt (Empfänger mit 110°-Bildröhren werden noch weniger freien Raum im Gehäuse haben als die schon gedrängt genug aufgebauten Fernsehgeräte mit 90°-Bildröhren).

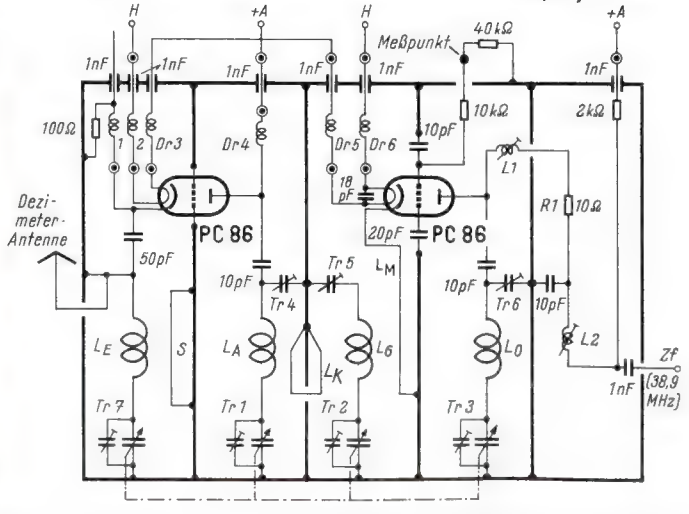
In diesem frühen Stadium der technischen Durcharbeitung des Dezi-Tuners ist nicht zu erwarten, daß die durchaus noch zu ergänzende Liste der Forderungen bereits voll erfüllt wird; bisher standen die Punkte 1, 2, 3, 4 und 6 im Vordergrund.

Nordmende scheint es gelungen zu sein, auch die übrigen Punkte vorzuklären. Der in *Bild 1* im Original und in *Bild 2* im Schaltbild gezeigte Dezi-Tuner ist mechanisch gegenüber anderen bekannten Konstruktionen abweichend ausgeführt und nimmt offensichtlich bereits weitgehend Rücksicht auf eine preisgünstige Massenfertigung. Die Antennenspannung (Eingang 60 Ω) wird über ein abstimmbares Eingangsglied und einen 50-pF-Kondensator auf die Katode der Gitterbasisstufe PC 86 geleitet, deren Gitter (dreifach herausgeführt!) auf dem kürzesten Wege mit dem Gehäuse verbunden ist, während die Anode über 10 pF am ersten Topfkreis liegt. Die Trimmer Tr 1 und Tr 4 sorgen in bekannter Weise für den Abgleich. Die Schleife L_K koppelt den zweiten Kreis des Bandfilters – ein gleichartiger Topfkreis – an. Die Übertragung auf die Katode der selbstschwingenden Mischröhre erfolgt über die Schleifen L_G und L_M. Der Gitterableitwiderstand der zweiten Röhre PC 86 ist aufgeteilt und erlaubt am Meßpunkt den Anschluß von Meßgeräten zur Überwachung der Oszillator-Amplitude und der Bandfilter-Kurvenform. Der Oszillator-Topfkreis ist mit den beiden vorhergehenden – mit Ausnahme des dickeren Innenleiters (entsprechend der Frequenzdifferen Zf ≈ 36 MHz) – identisch.

Die Spule L 1 an der Anode der Oszillatorröhre ist abgleichbar; auf diese Weise gelingt es, die Oszillatoramplitude im unteren Bereich zu vermindern, indem der 10-Ω-Widerstand R 1 in den Oszillator-Kreis eintransformiert wird

Bild 3. Messungen am Dezi-Tuner gem. Bild 1 und 2
U_1 = Oszillatorspannung an der Antennenbuchse (60 Ω)
U_2 = Oszillatorspannung am Meßpunkt (L 1 unwirksam)
U'_2 = Oszillatorspannung am Meßpunkt (L 1 abgeglichen)
kT_0 = Rauschzahl





[1]) Neuerdings darf die Oszillator-Grundfrequenz von Fernsehempfängern mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz im Bereich 470...790 MHz keine größere Störfeldstärke als 450 µV/m in 10 m Entfernung erzeugen; bislang galten 150 µV/m in 30 m Entfernung.

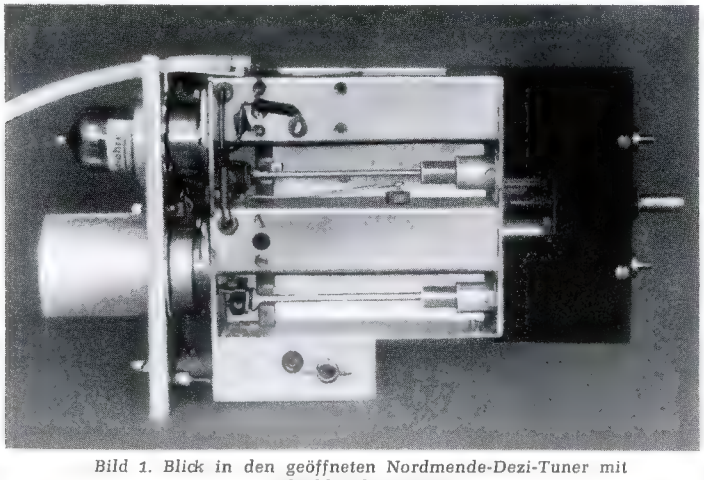


Bild 1. Blick in den geöffneten Nordmende-Dezi-Tuner mit Schiebkondensatoren

Bild 2. Schaltung des in Bild 1 abgebildeten UHf-Tuners von Nordmende

und diesen dämpft. Die Wirkung des Abgleichs von L 1 ist in *Bild 3* erkennbar.

Die meisten bekannten Dezi-Tuner sind mit einseitig offenen Topfkreis-Kammern ausgeführt, die mit dem Gehäusedeckel abgedeckt werden. Hier ist jedoch für die einzelne Kammer ein mäanderförmig gebogenes Blech gewählt worden, so daß sich neben der doppelten Abschirmung folgende Vorteile einstellen:

a) leichte mechanische Fertigung,

b) keine Lötnähte in der Längsachse, daher geringere Strahlungsdämpfung und verminderte Chassis-Ströme,

c) keine Kapazitätskoppelung, wie sie bei offenen Kammern nur schwer zu beherrschen sind.

Abweichend von der üblichen Abstimmung mit Drehkondensatoren sind hier vier Schiebekondensatoren vorgesehen. Der Innenleiter trägt eine Verdickung (Stempel), die mit Lupolen umspritzt ist und einen glatten, nach außen isolierten Zylinder formt. Dieser taucht in den beweglichen Außenleiter (Abstimmrohr) ein, der den Außenbelag des Schiebekondensators bildet. Jedes Rohr ist mit 4 × 2 Kontaktpunkten mit dem unteren Topfkreisende galvanisch verbunden; Rohr und Kontaktfedern sind vergoldet. Mit einer im Stempel eingelassenen Trimmschraube läßt sich jeder Schiebekondensator leicht abgleichen.

Diese Abstimmeinheit überstreicht reichlich eine Oktave, so daß bei 470 MHz Anfangskapazität ungefähr 960 MHz als Endfrequenz sicher sind. Die Frequenzlinearität läßt sich durch geeignete Formgebung des Stempels leicht beherrschen, und die Kunststoffumspritzung setzt die Anfälligkeit für Mikrofonie wesentlich stärker herab als das bei Drehkondensatoren gemeinhin möglich ist.

Der Antrieb selbst erfolgt über eine Schraube, die ihrerseits die Platte mit aufgesetzten Abstimmzylindern in achsialer Richtung bewegt. Die Steigung der Schraube ermöglicht bei einer Umdrehung jeweils drei je 7 MHz breite Fernsehkanäle zu überstreichen. –

Aus Bild 3 ist zu entnehmen, daß die Rauschzahl zwischen 12 und 18 kT_0 liegt, während die gemessene Chassisstrahlung u. a. dank der Doppelabschirmung (Kammer und Gehäuse) 20 µV/m in 30 m Entfernung nicht überschreitet. Entsprechend den postalischen Empfehlungen dürfen an den Antenneneingang maximal 2,5 mV Oszillatorspannung stehen; in der Fertigung werden jedoch nicht mehr als 2 mV an 60 Ω gemessen, soweit bei dem betreffenden Exemplar der Gleichlauf befriedigt. Hier wirkt sich offensichtlich der abgestimmte Eingang günstig aus.

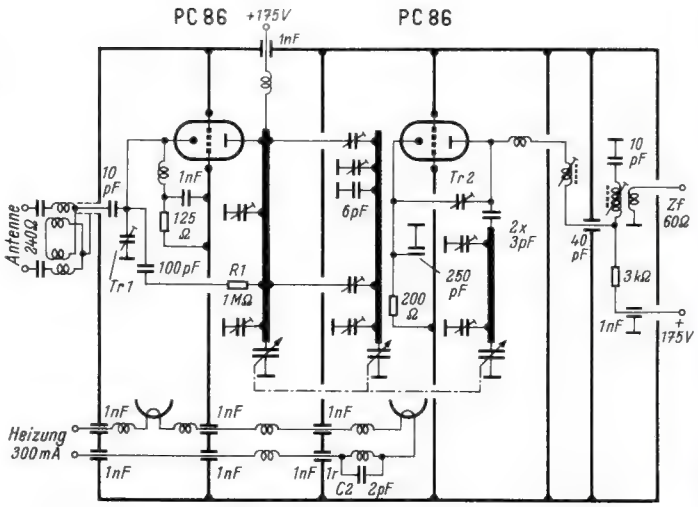


Bild 4. Schaltung des Dezimeterwellen-Tuners von NSF, Type 114

NSF entwickelte einen neuen Dezi-Tuner mit der Typennummer 114, dessen Schaltung *Bild 4* zeigt. Im Prinzip handelt es sich wieder um eine Gitterbasisvorstufe PC 86 und eine selbstschwingende Mischstufe PC 86 mit insgesamt drei Topfkreisen, durchstimmbar für den Bereich 470...800 MHz. Der Antenneneingang ist hier auf 240 Ω symmetrisch ausgelegt, wird aber durch den Breitband-Übertrager auf 60 Ω unsymmetrisch transformiert. Es folgt ein breitbandiger fest abgestimmter π-Kreis, gebildet von der Eingangskapazität der Röhre, der Zuleitungs-Induktivität und dem Trimmer Tr 1. Wie üblich liegt zwischen Vor- und Misch-Oszillatorröhre ein kapazitiv durchstimmbares λ/2-Topfkreis-Bandfilter. Die Ankopplung über zwei Kapazitäten in der Nähe des Spannungsbauches der oberen und der unteren Grenzfrequenz sichert annähernd gleiche Bandbreite über den gesamten Abstimmbereich. Über 2 × 3 pF ist der Oszillatorkreis lose an die Anode der zweiten PC 86 gekoppelt, so daß die Verstimmung des nachfolgenden Zf-Filters gering bleibt. Mit Hilfe des Trimmers Tr 2 zwischen Anode und Katode der Oszillatorröhre läßt sich die Schwingspannung regeln. R 1 = 1 MΩ und

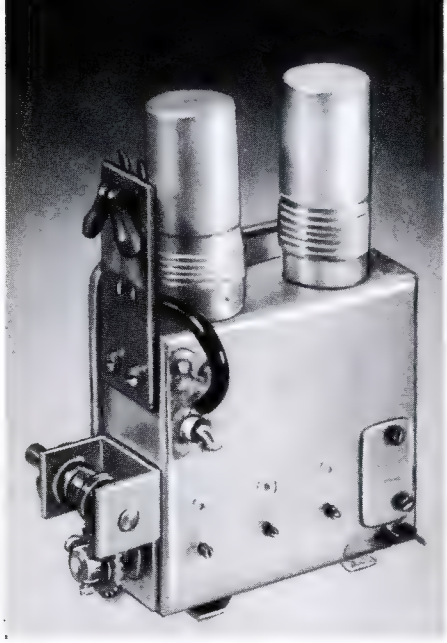


Bild 5. Außenansicht des in Bild 4 dargestellten NSF-Tuners

C 1 = 100 pF bilden die Neutralisation der Vorröhre, die bei höheren Frequenzen erforderlich wird. Im Heizkreis – er ist am unteren Rand des Schaltbildes gezeichnet – fällt auf, daß eine Heizdrossel mit 2 pF überbrückt ist. Damit werden evtl. Heizfadenresonanzen ausgeglichen.

Ein Problem besonderer Art sind die Röhrenfassungen. Aus naheliegenden Gründen sollen auch in Band IV/V Stiftröhren verwendet werden, so daß die Zuleitungsinduktivitäten der Fassungen sehr gering bleiben müssen. Alle bislang benutzten Federn in den Fassungen (Schabe-, Kelch- und Gabelfedern) waren nicht brauchbar, vielmehr wurde eine neue Spezialfeder geschaffen, die bereits dicht am Glaskolben der Röhre Kontakt gibt. Ferner mußten die geschlossenen Abschirmhülsen der Röhren mit dem Mantel der Fassungen verschraubt werden *(Bild 5)*.

Die offene Seite des Tuners wird vor dem Einbau mit einer Metallfolie bedeckt, die durch die Gummieinlage des Deckels kontaktsicher auf alle Kanten gedrückt wird. – Verantwortlich für die recht geringe Chassisstrahlung (siehe Tabelle unten) sind die Abschirmung und die sorgsame Verdrosselung der Versorgungsleitungen. – Für den Antrieb ist ein kombinierter Grob-Feinantrieb vorgesehen. Der Grobtrieb ist ein Schneckentrieb mit einer Untersetzung von 1 : 25 und eingebautem Planeten-Feintrieb, der bei einem Drehwinkel von 300° eine Gesamtuntersetzung von 1 : 75 – da ist ein Feineinstellbereich von 7 MHz – liefert.

NSF nennt folgende elektrische Eigenschaften des Tuners 114:

Hf-Bandbreite (3 dB Abfall)	~ 9 MHz
Empfindlichkeit (Rauschzahl)	12...25 kT_0
Zf-Sicherheit	> 50 dB
Spiegelfrequenzsicherheit	> 40 dB
Verstärkung	> 13 dB
Störspannung am Antenneneingang (60 Ω)	< 2,7 mV (= Feldstärke < 150 µV/m in 30 m Entfernung)
Chassisstrahlung[2])	30 µV

Siemens empfiehlt in seinen Röhrenmitteilungen für die Industrie u. a. die in *Bild 6* gezeichnete Schaltung mit 2 × PC 86, deren mechanischer Aufbau in *Bild 7* zu erkennen ist. Im Eingang liegt ebenfalls ein π-Glied mit den bekannten günstigen Transformations-

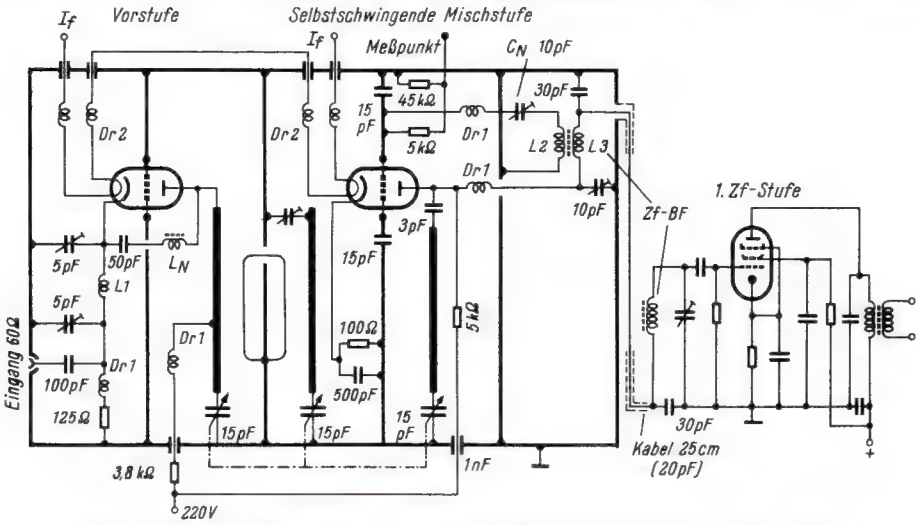


Bild 6. Schaltung eines von Siemens entwickelten Dezimeterwellentuners mit 2 × PC 86

[2]) Nicht in den Empfänger eingebaut. Im eingebauten Zustand muß die Störstrahlung nochmals gemessen werden!

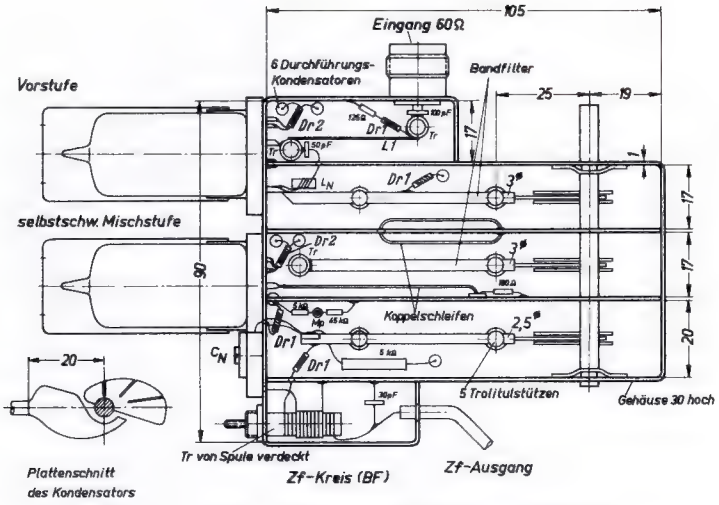


Bild 7. Konstruktionszeichnung des Dezi-Tuners nach Bild 7

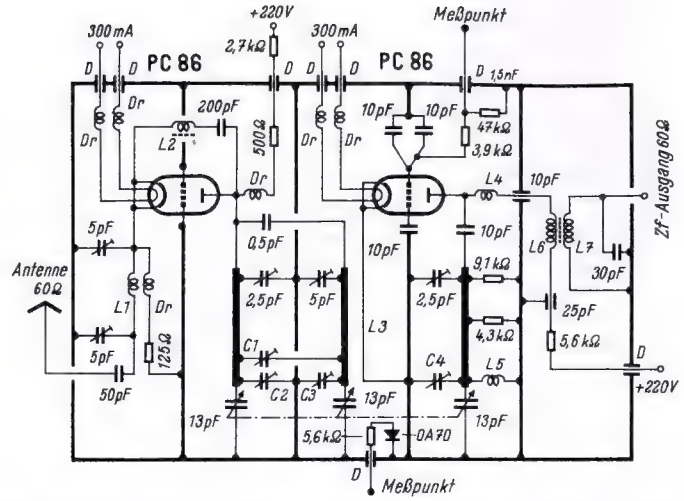


Bild 8. Schaltung eines von Valvo entwickelten Dezi-Tuners mit 2 × PC 86 mit einer Spannungsverstärkung von 30 zwischen 60-Ω-Antenne und Zf-Eingang (Impedanz 4 kΩ)

Dr = Drosselspule, 200 mm Drahtlänge 0,35 CuL auf 3,5 mm ∅
L 1 = Kupferband 6 × 0,1 mm, 30 mm lang
L 2 = 0,4 µH, 8 Wdg., 0,6 Cu versilbert auf 5 mm ∅ mit Pulverkern
L 3 = Kupferband 6 × 0,2 mm, 60 mm lang
L 4 = 8 Wdg., 0,6 Cu versilbert auf 5 mm ∅
L 5 = 5 Wdg., 1,0 Cu versilbert auf 5 mm ∅
L 6/L 7 = 10/2 Wdg., 0,4 CuLSS auf 7 mm ∅ mit Pulverkern

eigenschaften; in dieser Schaltung stimmen Leistungs- und Rauschanpassung nahezu überein. Die Kupplung des zwischen der Anode der Vorröhre und der Katode der Misch/Oszillatorröhre liegenden Topfkreis-Bandfilters erfolgt induktiv über eine Schleife. In den Heizzuführungen liegen Drosseln; sie vermindern zugleich die Eingangskapazität der Gitterbasistriode und schalten den Einfluß der Streuungen der Heizfaden/Katodenkapazität beim Röhrenwechsel aus. Beide Heizfadendrosseln sind zu einer einzigen bifilar gewickelten Drossel zusammengefaßt, so daß an beiden Enden des Heizfadens gleiches Hf-Potential herrscht.

Ein besonderes Problem gibt die Gleichmäßigkeit der Oszillatorschwingungen auf, also das Durchschwingen über den großen hier zu bestreichenden Frequenzbereich. Am unteren Bereichsende müßte die Rückkopplung loser als am oberen Ende sein. Durch Weglassen der zusätzlichen Rückkopplungskapazität konnte ein recht gleichmäßiges Schwingen ohne Pendeln der Schwingamplitude erreicht werden. Der Anodenwiderstand von 5 kΩ sichert einen weichen Schwingungseinsatz, jedoch bedämpft er zugleich den parallelgeschalteten Zf-Kreis. Es hat sich übrigens als günstig erwiesen, einen der drei Gitteranschlüsse der Misch/Oszillatortriode leer zu lassen; die beiden anderen sind mit je 15 pF beschaltet.

Die hohe Güte des Anodenkreises (günstiges L/C-Verhältnis reduziert zusätzlich den Oberwellengehalt der Oszillatorspannung, zugleich werden Mitzieheffekte bei der Abstimmung des Vorkreises vermieden. Nun ist aber der Oszillatorkreis auch Bestandteil des parallelgeschalteten Zf-Kreises, so daß ohne Vorsichtsmaßnahme der Zf-Kreis beim Durchstimmen des Oszillators verstimmt werden würde. Durch die Serienkapazität von 3 pF zwischen dem Innenleiter des Oszillatorkreises und der Anode der PC 86 läßt sich dieses verhindern.

Valvo führte im Applikationslaboratorium Hamburg-Stellingen ausgedehnte Untersuchungen über die Verwendung der PC 86 im Dezi-Tuner durch; ein Zwischenergebnis stellten die Ausführungen von Dipl.-Ing. G. Förster in FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 65 dar. U. a. hat man bei Valvo Überlegungen angestellt, ob nicht ein Dezi-Tuner auch mit einer Silizium-Mischdiode und je einer Triode PC 86 als Gitterbasis-Vorstufe bzw. Oszillator aufgebaut werden kann. Als Vorteil würde man die Verminderung der nötigen Oszillatorspannung im Vergleich zur selbstschwingenden Mischtriode um den Faktor 10 buchen, so daß sich die Störstrahlungsbedingungen wesentlich leichter beherrschen ließen. Nachteilig sind der hohe Preis einer solchen Diode (Netto-Einkaufspreis in den USA ungefähr 6 DM), die hohen Streuungen ihrer Werte und vor allem der Umstand, daß sie anstelle einer Mischverstärkung wie die selbstschwingende Misch/Oszillatorröhre eine Mischdämpfung von rund −6 dB erbringt. Wahrscheinlich wird man diesen Weg nicht beschreiten, sondern durch Abschirmung, Abstimmung des Eingangs und andere Maßnahmen die Störstrahlung auch in der Serienfertigung unterhalb des empfohlenen Wertes halten und dabei doch die Verstärkung der selbstschwingenden Mischröhre ausnutzen, so daß man immerhin eine im Vergleich zum normalen Kanalwähler (Band I/III) respektable Verstärkung erzielt.

In *Bild 8* ist ein Schaltungsvorschlag von Valvo mit allen Spulen- und Einzelteilewerten gezeichnet. Hier fällt u. a. auf, daß in Serie zur Anodendrossel der Gitterbasistriode ein Dämpfungswiderstand gelegt ist. Er flacht die Drosselresonanz ab, so daß sich die Schwingneigung der Vorstufe bei 100...150 MHz unterdrücken läßt.

Die Störspannung an der Antennenbuchse liegt hier (bei 1,5 V Oszillatorspannung) in der Größenordnung von 3 mV; bei Wegfall der Mischröhrenneutralisation liegt sie an den Bandenden bei U_{ant} = 2,2 mV und in der Bandmitte bei 0,7 mV. Das entspricht in diesem Falle einer Störfeldstärke von maximal 80 µV/m in 30 m Entfernung; hinzuzurechnen wäre dann noch die Chassisstrahlung.

Ein anderer Schaltungsvorschlag sieht als Misch/Oszillatorröhre ein System der Doppeltriode PCC 88 vor, deren zweites System dann als Gitterbasis-Verstärker für die Zwischenfrequenz, als zusätzliche Zf-Stufe also, arbeitet. Damit erhöht sich die Verstärkung des Dezi-Tuners beträchtlich. K. Tetzner

Stereofonie beginnt bei den Musiktruhen

Die „Stereo-Welle" ist zur Zeit nicht mehr als ein Plätschern; sie wird erst im Herbst zu ihrer vollen Höhe auflaufen, wenn wahrscheinlich alle Empfängerfabriken Stereo-Wiedergabegeräte in irgendeiner Form bringen. Dabei dürfte sich die im Leitartikel von Heft 11 angedeutete Entwicklung der stereofonischen Wiedergabetechnik bewahrheiten: es wird auch billige Stereo-Wiedergabeanlagen geben! Stereofonie bleibt nicht der Luxustruhe vorbehalten. Andererseits beginnt die Stereoentwicklung mit der Truhe, jedenfalls betreffen die ersten, noch wenig ausführlichen Ankündigungen vorerst nur Truhen aller Art.

Das überreiche Angebot an Einkanal-Musiktruhen ist ein wenig beunruhigend. Nicht nur wir, sondern jeder Nachdenkende in Industrie und Handel erwartet, daß die Käufer von teuren Musiktruhen in Zukunft fragen, ob diese „Stereo" haben. Schon tauchen in der Werbung analog zum Werbesatz „für UKW vorbereitet" aus dem Jahre 1950 nunmehr Begriffe wie „stereo-sicher" auf. Allerlei Konstruktionen zeichnen sich ab, ohne daß bei Niederschrift dieses Berichtes auch nur annähernd ein vollkommener Überblick über die Absichten der Hersteller zu gewinnen war.

Zuerst beginnen die Firmen mit *Stereo-Truhen*. Offiziell vorgestellt hat *Loewe-Opta* die Modelle *Kora-Stereo* und *Botschafter-Stereo*. Die letztere ist wie folgt bestückt:

Rundfunk - Spezialchassis mit UKW-Abstimmautomatik (ECC 85, ECH 81, 2×EF 89, ECC 83, EL 95, 2×EL 84, ECC 81, 2×EM 84, DN 95, 3×OA 150, Tr.-Gl.), 4-Touren-Wechsler mit Stereokapsel, vier Lautsprecher in zwei Gruppen; zusätzliche Stereo-Lautsprecher können angeschaltet werden. Bemerkenswert ist die Zusammenschaltung der beiden EL 84 zu einer Gegentaktendstufe für Rundfunk- und Normalplattenwiedergabe sowie Tonband.

Schaub-Lorenz offeriert die Truhe *Ballerina stereo 59* mit 10-W-Gegentaktverstärker, 10 - Plattenwechsler Perpetuum-Rex A/4 Stereo mit vier Lautsprechern und der Möglichkeit, Zusatzlautsprecher anzuschließen.

Tonfunk wählt den Weg über Zusatz-Tonsäulen mit eingebautem zweiten Verstärker als Ergänzung zu den Musikschränken *W 679 ST* und *W 689 ST*, ohne daß Einzelheiten etwa über die Art der gemeinsamen Lautstärkenregelung genannt werden.

Das offensichtlich umfangreiche Stereo-Programm von *Grundig* war bis zur Drucklegung nicht bekannt, desgleichen waren keine Angaben über die Stereotruhen anderer Firmen und über Stereo-Tischgeräte zu erlangen, deren erste Modelle in einiger Zeit – man nennt September – herauskommen werden.

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.314.671

Stv 11

2. Ausgabe

1 Blatt

Spannungsverdopplerschaltungen

A. Die Grundschaltungen

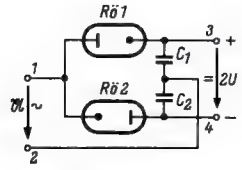


Bild 1. Schaltung 1: Greinacher- (Delon-) Schaltung; Zweiweg-Spannungsverdopplung

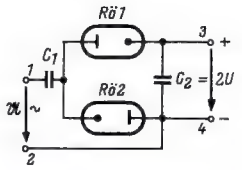


Bild 2. Schaltung 2: Kaskaden- (Villard-, auch Siemens-) Schaltung; Einweg-Spannungsverdopplung

B. Erläuterungen der Wirkungsweise

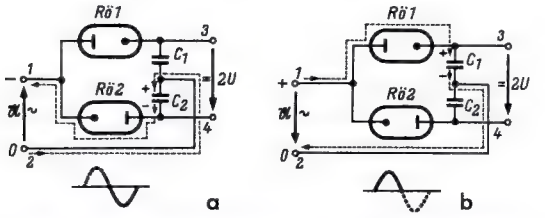


Bild 3. Stromlauf für Schaltung 1. a = Spannung von 1 nach 2 gerichtet; b = Spannung von 2 nach 1 gerichtet

Schaltung 1 (Stromlauf)

In der negativen Halbwelle öffnet Röhre Rö 2, und Kondensator C_2 wird aufgeladen. In der positiven Halbwelle öffnet Röhre Rö 1, und Kondensator C_1 wird mit gleicher Polarität aufgeladen.

Für den Verbraucher (Klemmen 3 und 4) addieren sich die Ladungen der beiden Kondensatoren C_1 und C_2, da sie in Reihe geschaltet sind.

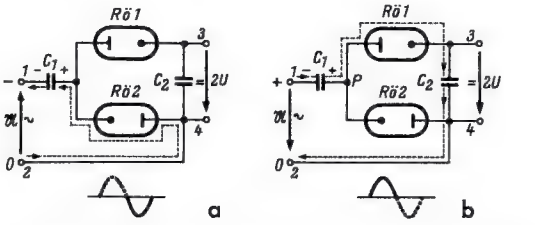


Bild 4. Stromlauf für Schaltung 2. a = Spannung von 1 nach 2 gerichtet; b = Spannung von 2 nach 1 gerichtet

Schaltung 2 (Stromlauf)

In der negativen Halbwelle öffnet Röhre Rö 2, und Kondensator C_1 wird aufgeladen. In der positiven Halbwelle öffnet Röhre Rö 1. Die Wechselspannungsquelle und der gleichpolig geladene Kondensator C_1 schalten sich dadurch in Reihe. Damit wird C_2 auf die doppelte Spannung von $\mathfrak{U}$ aufgeladen.

C. Anwendungen der Spannungsverdopplerschaltungen

Derartige Verdopplungsschaltungen haben in zwei Fällen besondere Bedeutung bekommen:

a) Zur Erzeugung hoher Gleichspannungen, z. B. in Röntgenanlagen, da dann die Transformatoren nur für die halbe Sekundärspannung ausgelegt zu werden brauchen.

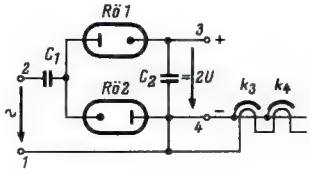
b) Zur Speisung von Röhren mit hoher Spannung bei kleinem Anodenstrom, z. B. Oszillografen-Röhren.

Erzeugt man die hohe Spannung nur durch ein entsprechendes Übersetzungsverhältnis am Transformator, so werden u. U. große und teure Kerne erforderlich, denn aus Festigkeitsgründen kann der Draht nicht beliebig dünn gemacht werden.

c) In Allstrom-Rundfunkgeräten, um bei Anschluß an 110-V-Wechselspannung die gleiche hohe Anodenspannung wie bei 220-V-Gleichspannung oder 220-V-Wechselspannung zur Verfügung zu haben.

d) Bei Transistoren, um deren niedrige Sperrspannung nicht zu überschreiten.

Bild 5. Spannung zwischen Heizfaden und Katode bei den Verstärkerröhren in Schaltung 2



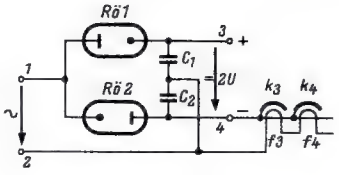
D. Unterschiede der beiden Schaltungen

Schaltung 1 (Greinacher Schaltung, Bild 5). Der Gleichstromverbraucher ist vom Wechselstromnetz durch die Kondensatoren C_1 bzw. C_2 getrennt.

Schaltung 2 (Bild 6). Gleichstromseite und Wechselstromseite liegen einpolig zusammen, beide können also geerdet werden.

Daraus resultieren folgende Unterschiede in Schaltung und Röhrenbeanspruchung.

Bild 6. Spannung zwischen Heizfaden und Katode bei den Verstärkerröhren in Schaltung 1



1. Spannungsbeanspruchung der Isolation Heizfaden/Katode der Empfängerröhren

In Schaltung 2 (Bild 5) bedeuten: k_3 = Katode der Empfängerröhre; k_4 = Katode der Empfängerröhre 4, Heizkreis- und Katodenschaltung sind die gleichen wie bei normaler Gleichrichterschaltung (Einweg- oder Vollweggleichrichtung).

In Schaltung 1 (Bild 6) liegt zwischen Katode (k_3) und Heizfaden (f_3) der Röhre 3 die Spannung U, zwischen k_4 und f_4 liegt maximal $U + U_{f3} \cdot \sqrt{2}$ (U_{f3} = Heizspannung der Röhre 3).

In Bild 6 wird also die Isolation Heizfaden/Katode der Verstärkerröhren stärker als in Bild 5 beansprucht. Bei der Röhre 3 liegt die kleinste Spannung zwischen Heizung und Katode. Diese Spannung steigt nach rechts jeweils um die Heizspannung der vorhergehenden.

2. Spannungsbeanspruchung der Isolation Heizfaden/Katode der Gleichrichterröhren

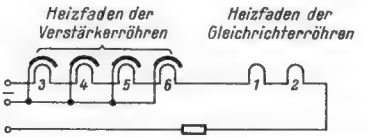


Bild 7. Anordnung der Gleichrichter-Heizfäden im Heizkreis eines Allstrom-Empfängers

Der Heizfaden der Gleichrichterröhre liegt in der Reihenschaltung der Heizfäden an letzter Stelle (gemäß Bild 7):

	$U_{f/k}$ max. in Schaltung 1	$U_{f/k}$ max. in Schaltung 2
Röhre 1	$U \pm \sqrt{2} \cdot \Sigma U_f$	$2U \pm \sqrt{2} \cdot \Sigma U_f$
Röhre 2	$\hat{U} - \sqrt{2} \cdot \Sigma U_f$	$U \pm (\hat{U} - \sqrt{2} \cdot \Sigma U_f)$
	vergleiche Bild 6	vergleiche Bild 5

$U_{f/k}$ = Spannung zwischen Heizfaden und Katode
ΣU_f = Summe der Heizspannungen aller Röhren
$\hat{U}$ = Wechselspannung, Scheitelwert

3. Verlauf der Belastungscharakteristik $U = f(\mathfrak{J})$

Unter gleichen Verhältnissen, d. h. gleiche Gesamtkapazität und gleiche Röhren, erhält man bei der Schaltung 2 (Bild 5) bei gleicher Belastung (I) eine kleinere Gleichspannung als bei Schaltung 1 (Bild 6).

Wählt man in Bild 5 gegenüber Bild 6 die doppelte Gesamtkapazität, so ergibt sich in beiden Fällen praktisch die gleiche Belastungscharakteristik ($C_{ges} = C_1 + C_2$).

E. Vergleich mit den üblichen Einweg- und Zweiweg-Gleichrichterschaltungen

1. Sperrspannung

Einweggleichrichtung: $U + \hat{U}$
Zweiweggleichrichtung: $U + \hat{U}$

	Schaltung	Röhre	Sperrspannung
Spannungsverdopplung	1	1	$U + \hat{U}$
	1	2	$U + \hat{U}$
	2	1	$U + \hat{U}$
	2	2	$U + \hat{U}$

2. Belastbarkeit der Gleichrichterröhren

Bei einer Gleichstromentnahme von $I_{\overline{\cdot\cdot}}$ Amp. sind bei der Dimensionierung der Gleichrichterröhren in den einzelnen Schaltungen folgende Richtwerte zugrunde zu legen:

Einwegschaltung $I_{G1} = I_{\overline{\cdot\cdot}}$
(I_{G1} = Strombelastung der Gleichrichterröhre,
$I_{\overline{\cdot\cdot}}$ = entnommener Gleichstrom).

Einwegschaltung, beide Röhrensysteme parallel, pro System $I_{G1} = 0{,}5 \cdot I_{\overline{\cdot\cdot}}$

Zweiwegschaltung $I_{G1} = 0{,}5 \cdot I_{\overline{\cdot\cdot}}$

Spannungsverdopplung

Schaltung 1 $I_{G1} = I_{\overline{\cdot\cdot}}$
Schaltung 2 $I_{G1} = I_{\overline{\cdot\cdot}}$

3. Stör- (Brumm-) Wechselspannung und -Frequenz (Faustformeln)

Schaltung	Störwechselspannung $\mathfrak{U}_{Stör}$ (V)	Störfrequenz $f_{Stör}$ (Hz)
Einweg	$\frac{4\, I_{\overline{\cdot\cdot}}}{C_L} \frac{mA}{\mu F}$	50 Hz
Zweiweg	$\frac{1{,}5\, I_{\overline{\cdot\cdot}}}{C_L} \frac{mA}{\mu F}$	100 Hz
Spannungsverdopplung Schaltung 1	$\frac{2{,}7\, I_{\overline{\cdot\cdot}}}{C} \frac{mA}{\mu F}$	100 Hz
Schaltung 2	$\frac{4 \cdot I_{\overline{\cdot\cdot}}}{C_2} \frac{mA}{\mu F}$	50 Hz

$I_{\overline{\cdot\cdot}}$ = entnommener Gleichstrom (in mA)
C_L = erster Ladekondensator der Gleichrichterschaltung (in µF)
C = (vergleiche Bild 1) Kapazität eines der beiden gleichen Kondensatoren C_1 und C_2 (in µF)
C_2 = (vergleiche Bild 2) Kapazität des 2. Kondensators (in µF)

F. Bemerkung zur Schaltung 2 (Bild 5)

Kondensator C_1 = Blockkondensator mit festem Dielektrikum, der Kondensator C_2 kann ein Elektrolytkondensator sein. Nur für kleine Belastungen darf auch für C_1 ein Elektrolytkondensator (Minuspol an Netzseite) genommen werden. Für große Belastungen ist ein polarisierter Kondensator wegen der Spannungsumkehr nicht verwendbar!

G. Spannungsvervierfachung

Mit Schaltung 2 (Bild 5) läßt sich ein Spannungsvervierfacher nach Bild 8 aufbauen. Die Wirkungsweise kann man sich folgendermaßen erklären:

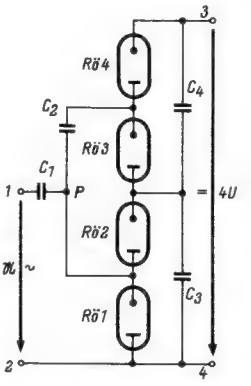


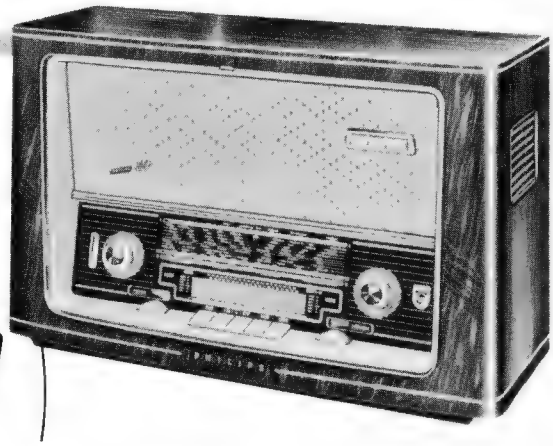
Bild 8. Spannungsvervierfachung auf der Grundlage der Schaltung 2. An den in Reihe liegenden Kondensatoren C_3 und C_4 liegt die vierfache Spannung U

Man denke sich zunächst nur Röhre 1 und 2 in Betrieb. Dann erhält man an C_3 die doppelte Spannung. Schaltet man nun Röhre 3 und 4 dazu und betrachtet die negative Halbwelle, dann hat Punkt 2 das Potential 0, Punkt 1 hat das Potential $-\hat{U}$ und Punkt P das Potential 0, da C_1 auf Netzspannungsamplitude aufgeladen ist. Demzufolge wird C_2 über die Röhre 3 auf die Spannung von $C_3 = 2\hat{U}$ aufgeladen. In der positiven Halbwelle liegen dann in Reihe: $\mathfrak{U}$ an den Klemmen 1, 2; die Spannung an $C_1 = \hat{U}$ und die Spannung an $C_2 = 2 \times \mathfrak{U}$, zusammen also $4 \cdot \hat{U} \sim$.

Nachdruck verboten!

PHILIPS Rundfunk-Neuheiten 1958-59:

Hochleistungsgeräte in moderner Ausführung • Die bewährte PHILIPS Klangqualität • Neue Schaltungsverfeinerungen • Große UKW-Skala mit Programm-Streifen • Ferroxdure-Lautsprecher • Magisches Band für lupenfeine Sendereinstellung •



PHILIPS 1001

mit UKW-Teleskop

Großes, klangveredelndes Nußbaumgehäuse • Klangregister für 3 Klangbilder • Getrennte Höhen- und Tiefenregelung Getrennter Antrieb für AM und FM Duo-Lautsprecher und 2 Höhenstrahler • Schwenkbare Ferritantenne u. verbesserter UKW-Dipol

PHILIPS 1002

mit elektronischem Vollklangsystem

Transformatorlose Endstufe • 2 Klangregister • 2 Klangregler 2 Endröhren • 2 Lautsprechergruppen • 2 Einbau-Antennen Duplex-Antrieb für AM und FM Großes Edelholzgehäuse • UKW-Teleskop •

PHILIPS 1003

stereofähig

die Truhe mit dem vollen Tonspektrum

Klangregister für 3 Klangbilder • Getrennte Höhen- und Tiefenregelung • Getrennter Antrieb für AM und FM Schwenkbare Ferritantenne und verbesserter UKW-Dipol Edelholzgehäuse • Beleuchtetes Phono-Fach, besonders großes Plattenfach • 10-Plattenwechsler mit 4 Geschwindigkeiten • UKW-Teleskop •

Dazu unser weiteres Rundfunkprogramm von der millionenfach bewährten PHILETTA bis zur DUO-HI-FI-Konzertanlage.

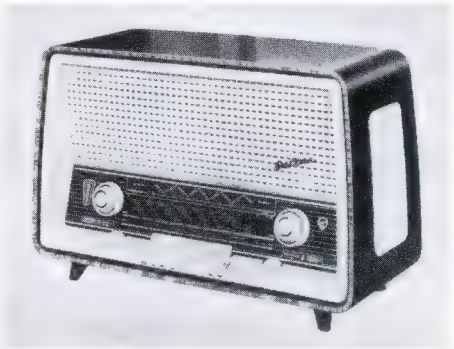
...nimm doch **PHILIPS**

Die Rundfunkempfänger der neuen Saison

Blaupunkt

Das neue Blaupunkt-Programm ist typisch für die Entwicklungstendenz auf dem Rundfunkgebiet: Die Technik der gedruckten Schaltung setzt sich durch und charakteristischer Komfort, der bisher höheren Preisklassen vorbehalten blieb, ist schon bei billigeren Geräten anzutreffen. Als Beispiel mag der 3-Bereich-Super *Ballett 2500* dienen. Er verfügt über 6/10 Kreise und erscheint mit gedruckter Schaltung in einem Preßstoffgehäuse (wahlweise braun oder elfenbeinfarbig). Seine Ferritantenne für Mittel- und Langwellenempfang ist bereits drehbar ausgeführt, so daß das Gerät einen beachtlichen Gebrauchswert trotz niedrigen Preises (199 DM) besitzt.

Auch der *Roma 2510* kommt im Preßstoffgehäuse auf den Markt, aber er enthält eine Reihe zusätzlicher Besonderheiten. Am wichtigsten ist wohl der vierte Bereich für Kurzwellen, mit dem man auch wirklich etwas anfangen kann, weil eine KW-Lupe vorgesehen ist. Außerdem sind drei Klangtasten eingebaut, man findet getrennte Tonregler für Höhen und Tiefen vor, einen Schwungradantrieb für die AM-Bereiche sowie einen Tonbandgeräte-Anschluß.



Blaupunkt-Sultan
6/10 Kreise
6 Röhren + Selen
UKW, KW, MW, LW
9 Drucktasten
3 Lautsprecher
Preis: 299 DM

Alle nachfolgend genannten Tischempfänger besitzen Edelholzgehäuse, und zwar wahlweise in heller oder dunkler Tönung. Der 6/10-Kreis-Super *Sultan 2520* ist mit drei Lautsprechern in 3-D-Anordnung ausgestattet. Er gleicht schaltungstechnisch dem *Granada 2525*. Beim letztgenannten Gerät äußert sich der höhere Komfort in größeren Lautsprechern und in einer besonders gediegenen Aufmachung.

Der *Virginia 2530* enthält als ausgesprochener Großsuper 7/12 Kreise, elf Drucktasten, fünfstufiges Klangregister und Kreiselantrieb. Besonders auffallend ist, daß der AM-Teil mit einer Hf-Vorstufe versehen wurde. Hand in Hand mit der dadurch erzielten Empfindlichkeitssteigerung geht demnach eine erheblich verbesserte Vorselektion. Mit diesem Empfänger läßt sich auch bei den verzweifelten MW-Empfangsverhältnissen, unter denen wir in Europa zu leiden haben, noch sehr ordentlicher Empfang erzielen.

Der Blaupunkt-Spitzensuper dieser Saison trägt die Typenbezeichnung *Riviera 2540*. In der Endstufe sitzen zwei Röhren EL 95 in Gegentaktschaltung. Von den elf Drucktasten dienen vier zur Bereichswahl, vier für sonstige Umschaltungen (Ferritantenne, Tonabnehmer, Tonband, Netz) und vier sind als Klangtasten geschaltet.

Erwähnung verdient das Musiktruhen-Programm. Die fünf Modelle sind nämlich je in einer Ausführung A und B erhältlich. Die letztgenannte ermöglicht echte Stereo-Wiedergabe von Schallplatten unter Verwendung eines Stereo-Abtastkopfes, eines zusätzlichen Stereo-Verstärkers und eines Zweitlautsprechers.

Graetz

Von den elf neuen Geräten sind acht Typen 6/10-Kreiser mit vier Wellenbereichen. Schon das Kleingerät *Baroness 610*, das in einem modernen Plastikgehäuse erscheint, ermöglicht Allbereichempfang (UKML) und steht bezüglich Empfindlichkeit und Trennschärfe kaum hinter den Mittelklassen-Typen zurück. Der getrennte Antrieb für UKW- und AM-Abstimmung ersetzt zwei Ortssendertasten und die stationsgeeichte UKW-Skala kann bei einem Empfänger dieser Klasse bereits als angenehm empfundener Komfort gelten.

Elektrisch gleich ausgeführt, aber zusätzlich mit magischem Band versehen und im Edelholzgehäuse erscheint die Type *Komtess 611*. Die *Sarabanda 512*, die sich preislich an *Komtess* anschließt, tanzt in der Grundauslegung etwas aus der Reihe. Sie besitzt als einzige Type nur drei Wellenbereiche (UML), ist dafür aber mit elf UKW-Kreisen ausgerüstet, enthält zwei Lautsprecher und verfügt außer über getrennte Höhen- oder Tiefenregler noch zusätzlich über eine Sprache-Musik-Taste.

Graetz-Baroness
6/10 Kreise
5 Röhren + Selen
UKW, KW, MW, LW
5 Drucktasten
Taste für Tonabnehmer
1 Lautsprecher
Richtpreis: 200 DM

Mit dem Modell *Polka 613* beginnt die Reihe der Raumklangsuper, also jener Typen, die schon äußerlich durch zusätzliche seitliche Schallaustrittsöffnung gekennzeichnet sind. Außerdem sind bei allen nun nachfolgend beschriebenen Geräten Dioden-Normbuchsen für den Anschluß eines Tonbandgerätes vorgesehen.

Die *Canzonetta 615*, ebenfalls ein 6/10-Kreiser, befriedigt schon recht anspruchsvolle Wünsche. Drei Lautsprecher, doppelte UKW-Störbegrenzung, Klangregler mit optischer Anzeige, drei Klangtasten und ein reichlich bemessener Baßlautsprecher (15 × 26 cm) kennzeichnen ihren Komfort. Das zum gleichen Preis (318 DM) erhältliche Parallelgerät *Comedia 616* unterscheidet sich davon im wesentlichen nur durch die Gehäuseausführung.

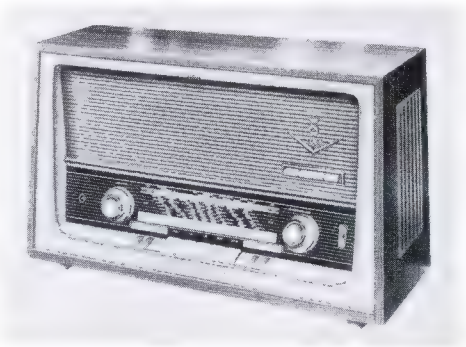
Musica 617, *Melodia M 618* und *Melodia 619* enthalten dynamische Raumklanglautsprecher mit Druckkammersystemen. In der Grundschaltung (6/10 Kreise, 4 Bereiche) stimmen sie überein, sie unterscheiden sich aber wesentlich in der Gehäuseausführung. *Musica* ist wahlweise in hellem oder dunklem Holz zu haben, die Linienführung ist modern, aber konservativ. Die beiden Typen *Melodia* betonen jedoch besonders stark den modernen Stil und sind gleichzeitig Beispiele dafür, daß die Begriffe „modern" und „formschön" durchaus vereinbar sind.

Fantasia 622 und *Sinfonia 522* (je 8/13 Kreise) sind die Spitzenmodelle von Graetz. Sie enthalten je vier Lautsprecher, ihre Gehäuse sind akustisch abgestimmt, die AM-Bandbreite läßt sich im Zf-Teil regeln und die Einstellung der drehbaren Ferritantenne wird auf der Skala angezeigt. Weitere Kennzeichen sind feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung, UKW-Vorstufe, dreizehn Drucktasten sowie ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit infolge Hinzunahme einer weiteren Zf-Stufe.

Grundig

Wie in jedem Jahr, so wartet Grundig auch diesmal mit einem äußerst vielgestaltigen Neuheiten-Programm auf. Bei Redaktionsschluß lagen Angaben über neunzehn neue Tisch-Rundfunkempfänger vor und es wurde bekannt, daß außerdem die Vorjahrstypen 86, 87, 97 und 50 weiter hergestellt werden. Gleich bei den Kleingeräten beginnt es mit zwei hübschen Überraschungen, nämlich mit einem Nur-Mittelwellen-Empfänger *(60)* und einem Nur-UKW-Gerät *(65)* mit eingebauten Schaltuhren und Summerwerk. Die ansprechenden Kunststoffgehäuse werden in drei verschiedenen Farben hergestellt.

Dann folgen zehn Typen *(997* bis *3097)*, die praktisch die gleiche Grundschaltung mit 6/10 Kreisen enthalten und die sich durch einen fein abgestuften Komfort unterscheiden. Während sich der *997* noch mit drei Bereichen (UML), fünf Drucktasten, zwei Klangtasten und einem Höhenregler begnügt, erreicht die Ausstattung beim *3097* vier Wellenbereiche, drei Lautsprecher, drei Klangtasten, sechs Drucktasten sowie ein Wunschklangregister mit vier Reglern. Hinzu kommen eine besonders übersichtliche Skala mit sehr langem Zeigerweg, Schwungradantrieb, automatische Rauschunterdrückung und ein extrem rauscharmer Mischteil. Vom letztgenannten Gerät



Grundig-Musikgerät
2066
6/10 Kreise
6 Röhren + Selen
UKW, MW, LW
5 Drucktasten
3 Klangtasten
2 Lautsprecher
Preis: 299 DM

existieren zwei Paralleltypen *(3066* und *3067)* mit unterschiedlichen Gehäusen. Man hat die Wahl zwischen Nußbaum-natur, mahagonifarbig und mittel- bis dunkelbraun. Bemerkenswert in dieser Gerätegruppe ist übrigens, daß einige der Empfänger einen Nf-Teil mit gedruckter Schaltung enthalten.

Ein weiteres sehr markantes Merkmal kommt bei den Typen *4066*, *4067* und *4097* hinzu. Zwar handelt es sich noch um 6/10-Kreiser ähnlich den zuvor genannten, aber im Nf-Teil ist ein tastenschaltbarer Dynamik-Expander vorgesehen.

Mit vier Lautsprechern und Gegentakt-Endstufen 2 × EL 95 sind die Typen *5066*, *5067* und *5097* ausgerüstet. Im UKW-Teil enthalten sie eine automatische Rauschunterdrückung, ferner eine abschaltbare und drehbare Ferritantenne, deren Richtungseinstellung elektrisch auf der Skala angezeigt wird, sowie beleuchtete bzw. optische Anzeige der Einstellungen von Tontabulator und Wunschklangregister. Der Empfänger *5066* erscheint in einem Gehäuse aus Nußbaum-natur mit Rüster oder Ahorn, beim *5067*, der das gleiche Chassis besitzt, ist das Gehäuse mahagonifarbig mit Nußbaum gehalten.

Den höchsten Komfort erreicht das Konzertgerät *6099*. In der Endstufe sitzen zwei Röhren EL 84 im Gegentakt und das Tieftonsystem der aus vier Lautsprechern bestehenden Kombination ist 31 × 19,5 cm groß. Von den 8/14 Kreisen lassen sich zwei Zf-Kreise bei AM-Empfang in der Bandbreite regeln. Ein Stationstabulator für fünf UKW- und einen AM-Sender erlaubt das sofortige Einstellen einer bestimmten Station und bei UKW-Empfang ist eine automatische Scharfeinstellung in Tätigkeit. Abschaltbarer Dynamiksteigerer sowie ein magisches Band EM 84, das wahlweise zur Abstimm- oder Aussteuerungsanzeige benutzt werden kann, sind zwei weitere Besonderheiten dieses hochgezüchteten Spitzengerätes.

Graetz

Neuheiten

BARONESS ca. DM 200,–
Vollsuper

KOMTESS DM 235,–
Vollsuper

SARABANDA DM 258,–
Vollsuper

CANZONETTA DM 318,–
Raumklang-Vollsuper

COMEDIA DM 318,–
Raumklang-Vollsuper

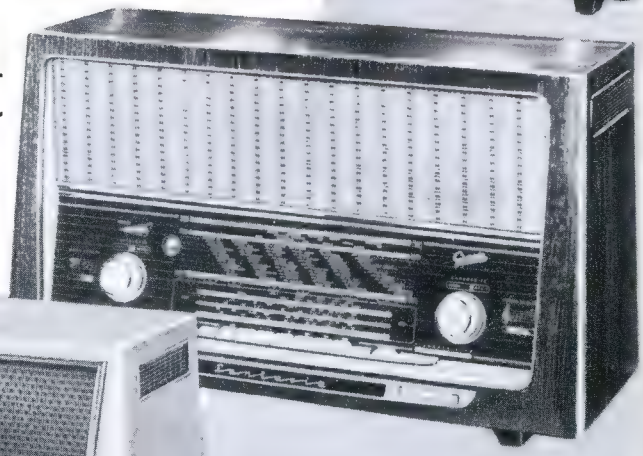
MUSICA DM 348,–
Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor

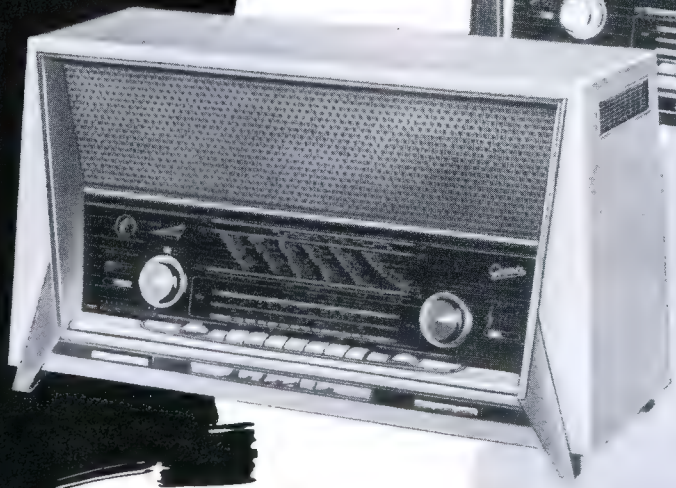
MELODIA DM 398,–
Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor

SINFONIA DM 428,–
Raumklang-Spitzensuper m. Schallkompressor

FANTASIA DM 448,–
Raumklang-Spitzensuper m. Schallkompressor

POLKA
Raumklang-Vollsuper
DM 279,–





MELODIA M DM 418,–
Raumklang-Großsuper
mit Schallkompressor

Genaue Unterlagen über das umfangreiche Graetz Rundfunkgeräte-, Musiktruhen- und Fernsehempfänger-Programm stehen Ihnen natürlich auf Wunsch zur Verfügung!

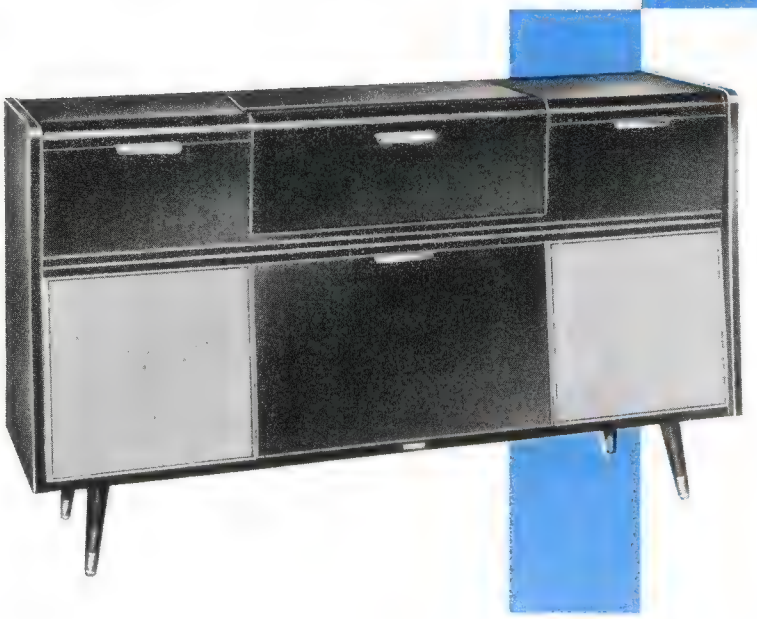
SIEMENS

Neue Technik
Neue Form

Die neue Geräteserie 1958/59 ist ganz auf den Publikumsgeschmack abgestimmt. Gefällige Formen und technische Spitzenleistungen helfen Ihnen leichter verkaufen.

Kleinsuper A 8, das formschöne Zweitgerät mit Kunststoffgehäuse

Luxussuper H 8, ein Spitzengerät mit reichem Bedienungskomfort und Hi-Fi-Klangqualität

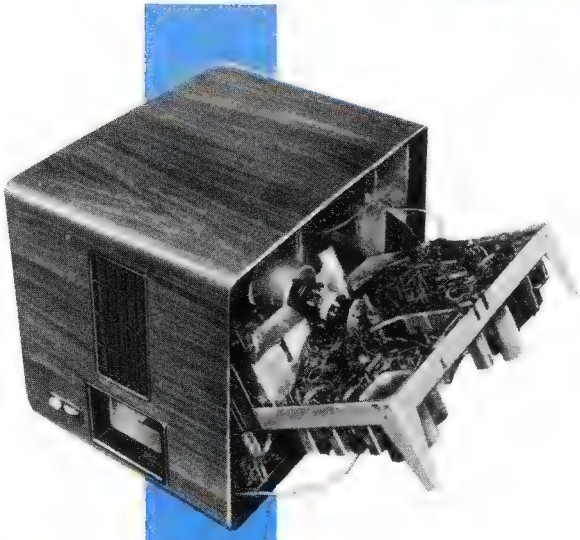


Musiktruhe TR 16, der Favorit unserer Musiktruhen, extrem breit und doch schnittig

Die neuen Siemens-Radio- und -Fernsehgeräte

1958/59

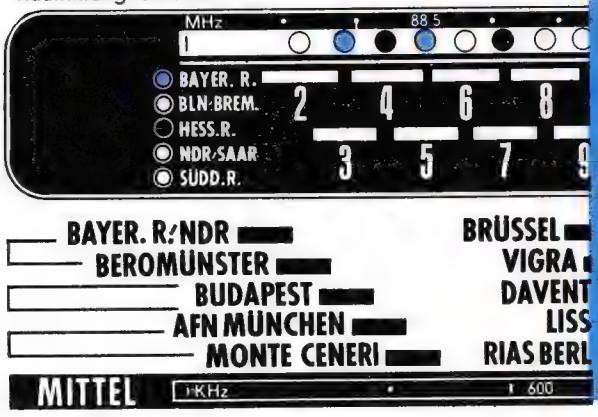
Kleinsuper A 7
Kleinsuper A 8
Spezialsuper B 8
Standardsuper C 8
Standardsuper E 8
Meistersuper D 8
Großsuper G 8
Luxussuper H 8
Phonosuper K 7
Spitzensuper M 7
Fernsehgerät TM 843
Standardklasse 43 cm
Fernsehgerät TM 853
Standardklasse 53 cm
Fernsehgerät TS 843
Spitzenklasse 43 cm
Fernsehgerät TS 853
Spitzenklasse 53 cm
Luxus-Standgerät S 853
Spitzenklasse 53 cm



Das neue Vertikalchassis der Tischfernsehgeräte kann mit wenigen Handgriffen herausgeklappt werden. Das bedeutet für den Kundendienst: Im Handumdrehen sind sämtliche Schaltelemente und Abgleichpunkte des betriebsfähigen Chassis frei zugänglich.

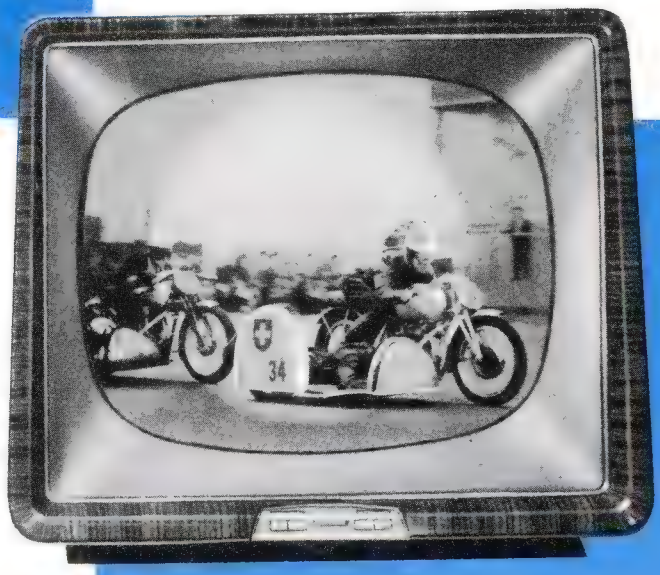
Unser weiteres Programm:

Neun Musiktruhen
in allen Größen
und Farbausführungen,
sowie eine Hi-Fi-Anlage
mit getrennter
Raumklangkombination



Mit normalen Farbstiften werden auf den geätzten Skalenmarken der Siemens-UKW-Merkskala die gewünschten Sender markiert. So kann der Kunde ganz individuell eine Skala eichen, die genau seinen örtlichen Empfangsbedingungen angepaßt ist.

Durch den Siemens-Bilddirigent für elektronische Feinabstimmung wird das richtige Einstellen des Fernsehbildes kinderleicht gemacht: Beim Druck auf die Taste „Bilddirigent" erscheint auf dem Bildschirm ein heller Kreis, dessen Größe mit dem Feinabstimmknopf verändert werden kann. Größter Kreisdurchmesser zeigt das optimal eingestellte Fernsehbild.



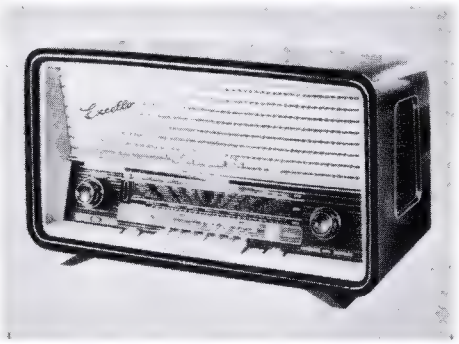
Siemens-Fernsehgerät TS 853

S I E M E N S - E L E C T R O G E R Ä T E A K T I E N G E S E L L S C H A F T

Die Rundfunkempfänger der neuen Saison

Körting

Die drei neuen Rundfunkempfänger knüpfen erneut an die alte Körting-Tradition an, die größten Wert auf vorzüglichen Klang legt. Das wird am deutlichsten beim Hi-Fi-Spitzensuper *Dynamic 830 W*. Er enthält nicht nur eine verzerrungsarme Gegentakt - Endstufe mit 2 × EL 84 in Ultralinearschaltung, sondern ist zudem noch mit vier Lautsprechern bestückt. Eines seiner hervorstechendsten Merkmale ist die Dynamic-Expander-Schaltung, die das im Sender- und Schallplattenstudio aus betrieblichen Gründen eingeengte Lautstärkeverhältnis wieder auf den Originalwert dehnt. Die maximale Expansion der Schall-Leistung beträgt 1:20. Eine weitere „Rosine" in der ausgefeilten Nf-Technik ist die Körting-Stereo-Schaltung. Durch Laufzeitverzögerungen wird auch bei einkanaligen Darbietungen ein Raumeffekt erzielt, bei dem die Schallabstrahlung in die Breite und in die Tiefe des Wiedergaberaumes aufgelöst erscheint.



Körting-Excello 3950
7/10 Kreise
8 Röhren
UKW, KW, MW, LW
10 Drucktasten
4 Lautsprecher
Preis: 399 DM

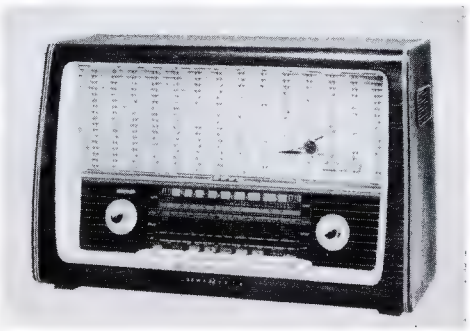
Man begnügte sich jedoch nicht nur mit dem Ausfeilen des Nf-Teiles, sondern verbesserte auch den UKW-Teil der Geräte. Leider sind die Angaben über die neu entwickelte Q-Multiplier-Zf-Stufe mit Doppelneutralisation bei Redaktionsschluß noch sehr knapp. Es geht nur soviel daraus hervor, daß durch Erhöhen der Kreisgüte und Neutralisieren der Stufe zusätzlich Empfindlichkeit und Trennschärfe gewonnen werden. Daß das Spitzengerät mit allem erdenklichen Komfort (insgesamt 15 Tasten, 2 Magische Augen, KW-Lupe, Tonbandanschluß) versehen ist, versteht sich von selbst.

Das mittlere Gerät des diesjährigen Programmes trägt die Typenbezeichnung *Excello 3950*. Es verfügt gleichfalls über eine Gegentaktendstufe in Ultralinearschaltung, eine Stereo-Einrichtung im Sinne der zuvor geschilderten und über eine Q-Multiplier-Stufe. Die Tastenzahl 10 gliedert sich auf in sieben Wählertasten für die Wellenbereiche, Tonbandwiedergabe, Schallplattenwiedergabe sowie in drei Klangtasten.

Unter der Typenbezeichnung *Novum* erschienen bei Körting früher immer Gerätetypen der unteren Preisklasse, die aber infolge besonderer Schaltungskniffe bereits wesentliche Merkmale der nächst höheren Stufe trugen. Der diesjährige *Novum 3930* ist ein ausgewachsenes Mittelklassengerät mit drei Lautsprechern, vier Bereichen, acht Tasten und Q-Multiplier im UKW-Zf-Teil.

Loewe-Opta

Mit fünfzehn Tischgeräten, zwei Phonosuperhets und zwölf Musikschränken bietet Loewe-Opta eines der reichhaltigsten Fabrikationsprogramme. Die Preisskala ist so fein abgestuft, daß man z. B. bei den Tischgeräten der unteren Klasse in Sprüngen von nur rund 20 DM seine Auswahl treffen kann. Diese feinen Abstufungen charakterisieren in interessanter Weise die heutigen Konstruktionsprinzipien, denn empfangsmäßig gleichen sich die Schaltungen weitgehend. Vom kleinen *Kobold* für 165 DM bis zum *moderna* für 309 DM wird mit sechs AM- und zehn FM-Kreisen gearbeitet. *Luna* und *Apollo* enthalten elf, *Meteor* und *Venus* zwölf und das Spitzengerät *Hellas* vierzehn UKW-Kreise. Die Kreiszahl für die AM-Bereiche übersteigt nur beim *Atlas* (8 Kreise) und beim *Hellas* (elf Kreise) die „klassische" Zahl 6. Die Preisunterschiede werden vorwiegend vom zusätzlichen Aufwand bestimmt, z. B. von der Zahl der Wellenbereiche und Lautsprecher, davon, ob die Ferritantenne drehbar oder fest angeordnet ist, von den Klangtasten und der äußeren Ausstattung. Dieses Verfahren bietet Hersteller und Käufer die gleichen Vorteile: Die wirklich qualitätsbestimmenden Merkmale der Schaltungen sind bei allen Typen gleich, so daß die Entwicklung konzentriert und rationalisiert werden konnte. Infolgedessen war es



Loewe-Opta-Luna 3741
6/11 Kreise
6 Röhren + Selen
UKW, KW, MW, LW
11 Drucktasten
3 Lautsprecher
Richtpreis: 325 DM

auch möglich, bestimmte Sonderprobleme zu lösen, ohne daß sich das im Preis auswirkt.

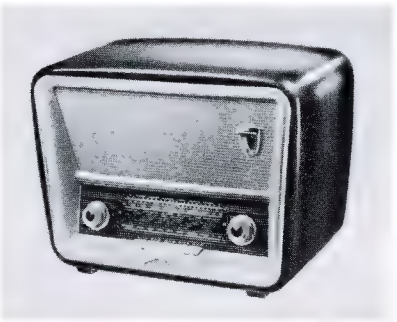
Von der mittleren Preislage ab enthalten die Empfänger getrennte Eingangskreise für die Außenantenne und den Drahtfunkanschluß, das heißt, die Ferritantenne wird dann unwirksam. Gerade beim Drahtfunk können sich unliebsame Überlagerungen ergeben, wenn ein frequenzbenachbarter starker Langwellensender über die Ferritantenne in den Vorkreis einstrahlt. Beim Gerät *Hellas* verdient der 2-Kanal-Nf-Verstärker besondere Erwähnung. Sein Tieftonkanal ist mit einer 12-W-Gegentaktendstufe 2 × EL 84 ausgerüstet, die Höhen werden separat in einer 2-W-Endstufe mit 1 × EL 95 verstärkt. Dieses Gerät enthält eine UKW-Scharfabstimmautomatik mit Gleichstromverstärker und Flußwinkel-Steuerdiode sowie einen Diskriminator mit zusätzlicher Begrenzerdiode.

Unter den zwölf Musikschränken, die mit Plattenspielern, Wechslern oder Tonbandgeräten lieferbar sind, befinden sich zwei ganz bemerkenswerte Typen. Das Modell *Kora-Stereo* ist für die Wiedergabe stereofonischer Schallplatten eingerichtet. Mit seinem Preis von 878 DM bleibt es im Rahmen dessen, was man für eine Truhe aufzuwenden gewohnt ist und beweist damit, daß Stereofonie auch einem größeren Kreis erschwinglich ist. Bei Rundfunk- sowie Einkanal-Schallplatten- und Tonbandwiedergabe arbeitet der Nf-Teil mit einer Gegentakt-Endstufe 2 × EL 84. Bei Stereofonie wird der Verstärker in zwei Kanäle mit je einer EL 84 aufgespalten. Der eingebaute Wechsler erlaubt die Wiedergabe von normalen und von Stereoplatten. Platz für ein zusätzliches Tonbandgerät Optacord 400 ist vorgesehen und Anschlüsse für weitere Stereo-Lautsprecher sind vorhanden.

Die größte Truhe, *Botschafter-Stereo*, ist ein Luxusgerät ersten Ranges Wie aus der Typenbezeichnung hervorgeht, ist sie gleichfalls für stereofonische Schallplattenwiedergabe eingerichtet. Der Empfangsteil läßt erkennen, daß es sich um ein Gerät mit allem technischen Komfort handelt, das über elf AM- und fünfzehn FM-Kreise verfügt. Von den fünfzehn Drucktasten dienen allein acht zur Bedienung des hochgezüchteten Niederfrequenzteiles (Tonabnehmer, Stereo, Tonband sowie fünf Klangtasten). UKW-Nachstimmautomatik sowie Einbaumöglichkeit für ein Tonbandgerät vervollständigen den Komfort dieses Spitzengerätes.

Metz

Bei Metz „lag" man mit dem Programm der Rundfunk-Heimempfänger so gut im Rennen, daß man es praktisch unverändert in die neue Saison übernehmen konnte. Der kleine *Metz 211* ist ein formschöner und handlicher (39 × 28 × 22 cm) 6/10-Kreiser für UKW, Mittel- und Langwelle. In seinem hübschen Edelholzgehäuse macht er überall eine gute Figur und bietet sich als idealer Zweitempfänger an. Er ist mit (239 DM) und ohne magischen Fächer (229 DM) zu haben.



Metz 211
6/10 Kreise
5 Röhren + Selen
UKW, MW, LW
oder KW
5 Drucktasten
1 Lautsprecher
Preis: 329 DM (mit EM 80)

Das Modell *309/3 D* ist ein ausgewachsener Mittelklassen-Super mit 7/10 Kreisen, drei Lautsprechern, umschaltbarer AM-Bandbreite, Klangtasten und magischem Balken EM 84. Auffallend ist die sehr großflächig gehaltene Skala, die fast die halbe Vorderfront einnimmt und von der nahezu ein Drittel von der UKW-Eichung beansprucht wird. Wie modern die Konstruktion ist – das gilt für alle Metz-Geräte – geht daraus hervor, daß die Schaltung in gedruckter Technik ausgeführt ist.

Der Spitzensuper dieser Firma trägt die Typenbezeichnung *Metz 410/3 D*. Er ist mit 7/11 Kreisen versehen, verfügt über vier Lautsprecher, Hf-Vorstufe und 12-W-Gegentakt-Endstufe. Acht Drucktasten – darunter die Zf-Bandbreitentaste – und drei Klangtasten, Schwungradantrieb, UKW-Stationseichung, Tonbandnormbuchse und Duplex-Automatik vervollständigen den Komfort.

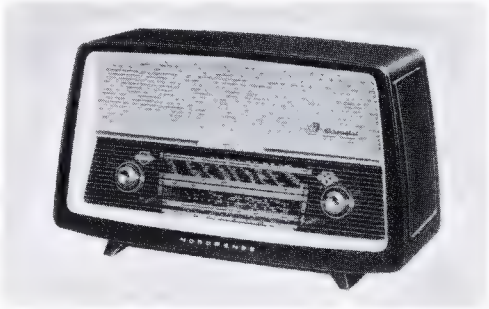
Nordmende

Das neue Programm umfaßt zwölf Tischgeräte und einen Phonosuper. Zehn Typen sind mit 6/10 Kreisen ausgerüstet, ihre Hf-Teile entsprechen sich also weitgehend. Ausnahmen bilden die drei Großempfänger *Fidelio* (8/10 Kreise), *Othello* (10/13 Kreise) und *Tannhäuser* (10/13 Kreise). Vom *Elektra* ab enthält jedes Gerät Klangtasten und bereits vom *Turandot* ab sind KW-Bereiche vorgesehen. Weitgehend wird von gedruckten Schaltungen Gebrauch gemacht.

Eine interessante Besonderheit bildet das Modell *Norma Luxus 59* mit *Zeitautomat*. Es ist für UKW und Mittelwelle eingerichtet und einschließlich des Zf-Teiles mit gedruckter Schaltung versehen. Ein kontinuierlich einstellbarer Zeitautomat schaltet das Gerät nach einer zwischen 0 und 60 Mniuten frei wählbaren Zeit selbsttätig aus. Man kann sich also vom *Norma Luxus* in den Schlaf singen lassen, ohne daß man sich um das Abschalten zu kümmern hat.

Als Beispiel für die technischen Eigenschaften eines Spitzensupers sei etwas näher auf das Gerät *Tannhäuser 59/3 D* eingegangen. Aus der Röh-

renbestückung des Hf-Teiles (ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89, EABC 80) geht hervor, daß bei AM mit zwei, bei UKW mit drei Zf-Stufen empfangen wird. Die Empfindlichkeit ist dementsprechend hoch; sie erreicht bei AM Werte zwischen 2 und 6 µV und nähert sich damit derjenigen von kommerziellen Empfängern. Für den UKW-Teil werden sogar 0,8 µV Empfindlichkeit genannt. Natürlich sind auch die Selektionswerte entsprechend hochgezüchtet. Die Spiegelselektion beträgt bei 210 kHz = 1 : 2000, bei 555 kHz = 1 : 1000 und bei 6 MHz = 1 : 12. Bei AM-Empfang kann die Zf-Bandbreite auf 4 und 9 kHz eingestellt werden, so daß sich Trennschärfen von 1 : 20 000 und 1 : 100 ergeben. Den letztgenannten Wert wird man vorwiegend beim Empfang des Ortssenders oder des hochfrequenten Drahtfunks einstellen. Dann lassen sich die vorzüglichen Eigenschaften des Nf-Teiles voll ausnützen Bei AM wird nämlich im günstigsten Fall ein Frequenzbereich von 40 bis 9000 Hz abgestrahlt (!), er erweitert sich bei UKW auf 20 000 Hz oberer Grenzfrequenz.



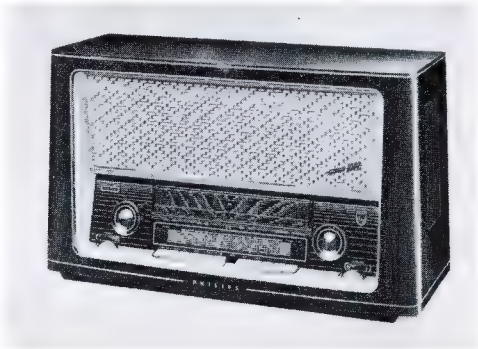
Nordmende-Parsifal
6/10 Kreise
6 Röhren + Selen
UKW, KW, MW, LW
11 Drucktasten
4 Lautsprecher
Preis: 338 DM

Dieses Spitzengerät verfügt über vier dynamische und zwei elektrostatische Lautsprecher, seine maximale Sprechleistung liegt bei 12 W und der Differenztonfaktor 1. Ordnung ist kleiner als 1 %. Hinzu kommen verschiedene Rosinen in der Ausstattung. Außer den mit optischer Anzeige versehenen getrennten Klangreglern ist noch ein vierteiliges Klangregister mit den Tasten Baß/Sprache/Solo/Jazz vorhanden. Die UKW-Skala ist sehr übersichtlich ausgeführt und stationsgeeicht. Ferner enthält der *Tannhäuser* einen Tonband-Normanschluß sowie von der Ferritantenne unabhängige Eingangskreise für Kurzdrahtantennen und Drahtfunkanschluß.

Philips

In diesem Jahr wurde den mittleren und kleinen Empfängern sowie der preiswerten Phonokombination besondere Aufmerksamkeit gewidmet, weil sorgfältige Marktbeobachtungen darauf schließen lassen, daß nach diesen Typen rege Nachfrage bestehen wird. So ist es nicht verwunderlich, daß die beliebte *Philetta*, die zu den am meisten verbreiteten Gerätetypen der Welt zählt, in der gleichen äußeren Ausführung wie bisher im neuen Programm erscheint. Unter dem Namen *Philetta de Luxe* wird das gleiche Gerät in einem etwas größeren Gehäuse mit Magischem Auge geliefert.

Als Neuentwicklung präsentiert sich der *Philips 1001*. Seine Ausstattung entspricht mit drei Lautsprechern, vier Bereichen, Klangtasten, getrennten Klangreglern, drehbarer Ferritantenne und 6/10 Kreisen der eines Großsupers. Der Preis (299 DM) liegt aber noch im Bereich der Mittelklasse. Das gleiche Chassis ist in Verbindung mit einem 4-Touren-Wechsler in der *Truhe 1003* enthalten.



Philips 1002
8/12 Kreise
9 Röhren
UKW, KW, MW, LW
12 Drucktasten
4 Lautsprecher
Richtpreis: 390 DM

Eine weitere Neukonstruktion ist der *Großsuper 1002*. Er ist mit einer eisenlosen Endstufe 2 × EL 86 bestückt, die zwei völlig getrennte Zweier-Lautsprechergruppen für Tiefen und Höhen speist. Beide Kanäle lassen sich getrennt regeln. Unabhängig davon kann man mit dem Klangregister bestimmte festgelegte Einstellungen durch Tastendruck wählen. Die niederfrequente Bandbreite dieses Empfängers erfolgt in Abhängigkeit von der Senderfeldstärke.

Das Philips-Spitzengerät, die unseren Lesern aus dem Vorjahr bekannte *Capella*, wird unverändert weiter geliefert, ein Beweis für den hohen Entwicklungsstand dieses ausgefeilten 8/12-Kreisers.

Bei Philips sucht und findet man seit Jahren neue Wege zur Gestaltung von Heimempfängern. Als Beispiel sei an die *Capella-Tonmeister-Hi-Fi-Anlagen* erinnert. Sie bestehen bekanntlich aus dem Steuergerät (Empfänger einschließlich Nf-Teil) und getrennt aufgestellten Lautsprechern. Die Bezeichnung „Anlage" macht schon deutlich, daß sie weder in die Gruppe der Tischgeräte eingeordnet werden können noch als Truhen zu betrachten sind. Zwei Neuheiten, über die wir ausführlich in FUNKSCHAU 1958, Heft 9, Seite 242, berichteten, sind die *Hi-Fi-Bausteine*. Unter der Bezeichnung *NG 5501* ist ein hochgezüchteter UKW-Empfangsteil erhältlich, während der gleich große zugehörige Nf-Teil die Typennummer *NG 5601* trägt. Mit Hilfe dieser Bausteine und unter Benutzung von dazu lieferbaren Baß-

Philips-Truhe 1003
6/10 Kreise
7 Röhren
UKW, KW, MW
8 Drucktasten
3 Lautsprecher
Plattenwechsler, stereofähig
Richtpreis: 590 DM

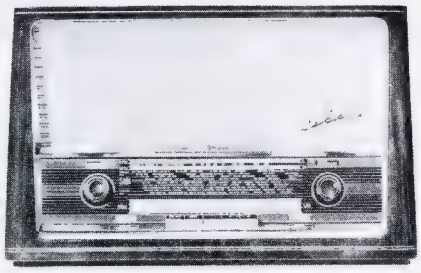
reflex- und Hochtonlautsprechern kann sich jeder eine Hi-Fi-Anlage nach eigenen Wünschen zusammenstellen.

Zwei weitere interessante und aus dem Rahmen des Üblichen herausfallende Geräteformen sind der *Merkur-Tisch* und der *Merkur-Mignon-Tisch*. Beides sind Empfänger in Tischform, die zum Daraufstellen eines Fernsehgerätes mit 43- oder 53-cm-Bildschirm bestimmt sind. Die verfügbare Aufstellfläche für den Fernsehempfänger ist je 70 × 50 cm groß. Wie schon aus der Typenbezeichnung hervorgeht, enthält der *Merkur-Mignon-Tisch* einen eingebauten automatischen Mignon-Plattenspieler.

Saba

Die Namen der sechs Tischgeräte haben einen vertrauten Klang. Sie lassen erkennen, daß es sich in den Grundzügen um bewährte und ausgereifte Konstruktionen handelt, die in der neuen Saison noch weiter verbessert wurden. Das hübsche Kleingerät *Sabine L* ist einer der wenigen Allstromempfänger auf dem deutschen Markt. Trotz seiner bescheidenen Ausmaße (30 × 20 × 18 cm) enthält es vier Wellenbereiche (UKML) und 6/9 Kreise. Sein Preßstoffgehäuse ist in Elfenbeinfarbe oder Braun lieferbar.

Beim *Villingen 9/90* kann man zwischen zwei Gehäuseformen – einer konservativ gehaltenen, dunkel polierten und einer modernen, hell mattierten – wählen. Dieser beliebte 3-Bereich-Super (UML) ist mit drei dynamischen Lautsprechern ausgestattet und enthält eine gedruckte Schaltung. Auch der Empfänger *Wildbad 9*, der zusätzlich über einen KW-Bereich und Zf-Bandbreitenregelung verfügt, ist in heller oder dunkler Gehäusetönung, jedoch nicht in zwei verschiedenen Formen zu haben.



Saba-Villingen 9
6/9 Kreise
5 Röhren + Selen
UKW, MW, LW
5 Drucktasten
3 Lautsprecher
Preis: 329 DM

Saba führt seit längerer Zeit als Vergleichsmaßstab bei den technischen Daten die Membranoberfläche der Lautsprecher an. Das kommt sehr zu statten, wenn man die Angaben über den *Freudenstadt 9* mit denen des zuvor genannten Gerätes vergleicht. Während beim *Wildbad* 540 cm² Membranfläche wirksam sind, arbeitet der *Freudenstadt* mit 850 cm². Bemerkenswert ist, daß er jetzt eine Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 95 enthält und daß seine AM-Schwundregelung in 3-Diodenschaltung ausgeführt ist.

An der Spitze des Programmes stehen die beiden *Automatic-Typen*. Bei ihnen erfolgen Sendersuche und Scharfeinstellung mit Hilfe einer Motor-Elektronik. *Meersburg-Automatic 9* besitzt Eintakt-Endstufe und 850 cm² Membranfläche. Der *Freiburg-Automatic 9* ist mit 2 × EL 84 in Gegentaktschaltung versehen und die wirksame Membranfläche erreicht den beachtlichen Wert von 1560 cm², wozu vier dynamische Lautsprecher beitragen. Außerdem ist dieses Spitzengerät mit einer Fernsteuerung ausgestattet

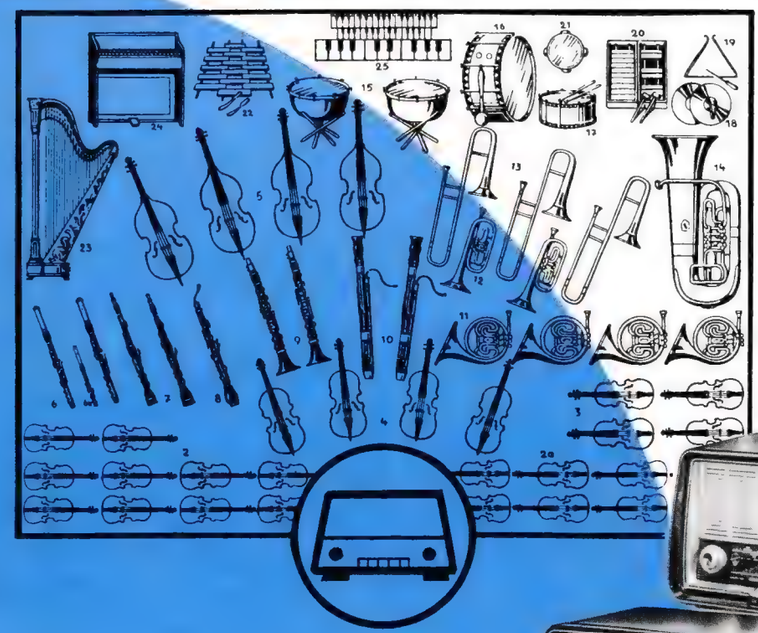
Schaub-Lorenz

Das diesjährige Neuheitenprogramm steht unter dem Motto „UKW-Spitzenempfang bereits in der Mittelklasse". Das Gerät *Tivoli 59*, ein 6/10-Kreiser, enthält schon viele Merkmale der Spitzenklasse. Dazu gehören acht Drucktasten, drei Lautsprecher, hochgezüchteter UKW-Teil sowie Duplex-Antrieb. Noch deutlicher wird die Wichtigkeit, die man dem UKW-Empfang beimißt, beim *Savoy 59*. Bei der Entwicklung erstrebte man einen kompromißlos aufgebauten UKW-Super der Spitzenklasse. Deshalb wurde für den Hf-Teil eine zusätzliche Stufe zugestanden, so daß auf UKW Spitzenqualität und in den AM-Bereichen die höchste Ebene der großen Mittelklasse erreicht wird.

DER KONZERTSAAL IM HEIM:

BLAUPUNKT - INBEGRIFF DER IDEALEN TONWIEDERGABE

DIE *Philharmonische* BLAUPUNKT HiFi-RAUMKLANGSERIE



Im Vordergrund der technischen Entwicklung von Rundfunkgeräten steht die ständige Verbesserung der Klang-Eigenschaften. Mit der von BLAUPUNKT geschaffenen 3 D-Anordnung der Klangkörper begann eine neue Ära der Tondarstellung. Das in der letzten Saison angewandte Super-High-Fidelity-Raumklangsystem ermöglichte schon eine wirklichkeitsnahe Tonwiedergabe. Als weitere Vervollkommnung auf dem Gebiet der Tondarstellung bei Rundfunkgeräten präsentiert BLAUPUNKT für die Rundfunk-Saison 1958/59 DIE PHILHARMONISCHE HIFI-RAUMKLANGSERIE. In ihr sind die klanglichen und raumakustischen Probleme in einem Höchstmaß gelöst. So wird auch der Besitzer eines der neuen BLAUPUNKT-Geräte der PHILHARMONISCHEN Serie in einem akustisch ungünstigen Wohnraum die Möglichkeit haben, Musik-Darbietungen so zu empfangen, daß er den unmittelbaren Eindruck hat, in einem Konzertsaal zu hören. Akustische Mängel des Raumes, die das Tonbild stören, können mit den Geräten der PHILHARMONISCHEN Serie weitestgehend ausgeglichen werden.

Eine besondere Überraschung für den Rundfunkmarkt ist die Klanggestaltung bei unserer Konzerttruhe NEW YORK, in der völlig neue Wege der Klangwiedergabe beschritten werden. Die Illusion eines großen Konzertsaales oder Opernraumes ist hier erstmalig in einer bisher unbekannten Vollkommenheit verwirklicht. Das sogenannte Nachhall-Register der Truhe NEW YORK ergibt den idealen Konzerthall-Klang durch eine zusätzliche Tonführung mit Zeitverzögerung einer zwanzigstel Sekunde.

Die Truhe NEW YORK besitzt eine Kombination von 8 Lautsprechern, davon zwei Schalldruck-Kammer-Systeme. Sie ist mit einem Luxus-Plattenwechsler ausgerüstet und enthält ein Schubfach für den Einbau eines Tonbandgerätes.

Durch Bedienung des Raumklangregisters können folgende Wiedergabe-Effekte erzielt werden:

1. Super-High-Fidelity-Raumklang mit Raumakustik-Anpassung
2. zusätzlicher wählbarer Nachhall mit Konzertsaal-Klang
3. zusätzliche wählbare Stereophonklang-Wiedergabe mit Richtungseffekten
4. wählbare kombinierte Wiedergabe in Stereo mit Nachhall (Konzertsaalklang)

Alle BLAUPUNKT-Geräte der PHILHARMONISCHEN Serie sind mit jedem denkbaren Hörkomfort ausgerüstet und stellen ein Maximum an Preiswürdigkeit dar. 6 Musiktruhen vervollständigen das BLAUPUNKT-Rundfunk-Programm, so daß jedem Käufer das für ihn geeignete Gerät zur Verfügung steht.

Der Konzerthall-Klang wird durch einen Tonumweg in einem 16 m langen Rohr erzeugt.

Die Rundfunkempfänger der neuen Saison

Eine sehr hübsche und nachahmenswerte Neuerung bildet die „Piano-Taste". Sie ist im Klangbildregister enthalten und erlaubt, durch einfaches Niederdrücken beste Tonwiedergabe bei kleinster Lautstärke einzustellen. Bei Redaktionsschluß lagen zwar noch keine Schaltbilder vor, aber aus den Beschreibungen geht hervor, daß zusammen mit einem Dämpfungswiderstand eine beträchtliche Baßanhebung eingeschaltet wird. Die gehörphysiologisch begründete Abneigung gegen das Einstellen sehr niedriger Lautstärken, bei denen meist trotz gehörkorrigierter LS-Regler ein zu flaches Klangbild entsteht, entfällt also. Der Nachbar in Neubauwohnungen wird diesen Schaltungskniff zu schätzen wissen.

Schaub-Lorenz-Weltsuper
8/12 Kreise
8 Röhren + Selen
UKW, KW, MW
11 Drucktasten
4 Lautsprecher
Preis: 465 DM

Ein besonderer Wurf gelang den Konstrukteuren mit dem *Westminster 59*. Dieser 8/12-Kreis-Spitzensuper bietet in allen Bereichen bestmöglichen Empfang, sowohl bezüglich Empfindlichkeit als auch in puncto Trennschärfe. Hinzu kommt ein genau so hoch gezüchteter Nf-Teil mit insgesamt fünf Röhren, Gegentakt-Endstufe, vier Lautsprechern, 4teiliger Klangregister-Tastatur und Piano-Taste. Übertroffen wird dieser Empfänger nur noch vom *Weltsuper 26010*, der mit Klangbild-Leuchtanzeige, dreifach wirkender gehörrichtiger Lautstärkeregelung, Bandbreiteneinstellung und Tonbandtaste ausgerüstet ist.

Es ist ganz reizvoll, dem soeben erwähnten Spitzengerät den kleinen *Goldy 59* gegenüberzustellen. Der Ausdruck „klein" bezieht sich aber nur auf die übrigen Schaub-Lorenz-Geräte, denn in Wirklichkeit bietet der *Goldy 59* in seinem schmucken Edelholzgehäuse, mit 6/10 Kreisen, Doppelantrieb sowie Ferritantenne und Anzeigeröhre bereits einen ganz beachtlichen Komfort. – Der *Phonosuper 3650* ist mit dem Chassis des Goldy bestückt. Zur Plattenwiedergabe dient ein 4-Touren-Einfachspieler.

Unter den Musiktruhen befindet sich die Type *Ballerina Stereo 59* mit eingebautem Stereo-Wechsler und Anschluß für Stereo-Zusatzlautsprecher. Die Modelle *Balalaika 59, Balalaika Konzert 59* und *Ballerina 59* werden als „stereosicher" bezeichnet. Sie sind mit 4-Touren-Wechslern ausgerüstet, die sich für Stereo-Betrieb verwenden lassen.

Siemens

Der Reigen der zehn Tischgeräte wird vom *Kleinsuper A 7* eröffnet. Er wurde unverändert aus dem Vorjahr übernommen, da seine Empfangsleistung fast die von Mittelklassen-Superhets erreicht und weil die mit dem Wellenbereich umgeschaltete Skala überall Anklang fand. Der neue, äußerlich etwas größere *Kleinsuper A 8* besitzt vier Tasten und einen verhältnismäßig großen Ovallautsprecher (9,5 × 15,5 cm), er arbeitet mit zehn FM-Kreisen.

Der *Spezialsuper B 8* für die Bereiche UML zählt nur hinsichtlich seines Gehäuses zu den Kleinsuperhets. Schaltungsmäßig (6/10 Kreise, Magischer Fächer) und in der Ausstattung (6 Tasten) erreicht er bereits die Mittelklasse.

Die *Standardsuper C 8* und *E 8* unterscheiden sich nur durch ihre Gehäuseformen. Der erstgenannte entspricht konservativen Geschmackswünschen, der andere erscheint in einem modernen, aber nicht extremen Flachbaugehäuse. Der diesjährige *Meistersuper D 8* verfügt jetzt über elf Tasten. Mit einer dieser Tasten kann vom Tonabnehmer auf das Tonbandgerät umgeschaltet werden, eine weitere dient zum Abschalten der Außenantenne beim Übergang auf Empfang mit der eingebauten Ferritantenne.

Beim *Großsuper G 8*, einem 6/11-Kreiser, sind ebenfalls Verbesserungen gegenüber der Vorgänger-Type zu verzeichnen. Es sind zwei Tasten hinzugekommen, für die AM-Abstimmung wurde ein Schwungradantrieb vorgesehen, die Ferritantenne ist drehbar und der Hauptlautsprecher wurde auf 15 × 27 cm vergrößert.

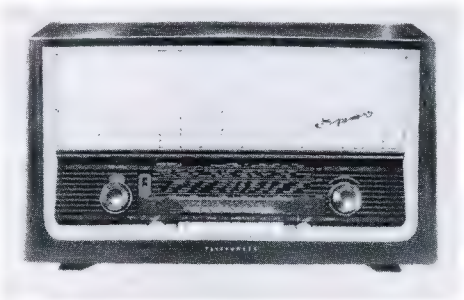
Die Schaltung des *Luxussuper H 8* wurde fast unverändert aus dem Vorjahr übernommen. Lediglich der Triodenteil der EABC 80 wird jetzt anders ausgenutzt. Er arbeitet als dritte Nf-Stufe und erlaubt eine extrem kräftige Gegenkopplung; er trägt damit zu einer ganz vorzüglichen Klanggüte bei. Um diese voll zur Geltung zu bringen, wurden die beiden Hauptlautsprecher auf je 15 × 27 cm vergrößert. Der *Spitzensuper M 7* und der *Phonosuper K 7* sind unseren Lesern aus der vergangenen Saison bekannt. Beide Typen werden weiter hergestellt.

Siemens-Kleinsuper A 8
5/10 Kreise
5 Röhren + Selen
UKW, MW
4 Drucktasten
1 Lautsprecher
Preis: 169 DM

Eine sehr beachtliche Neuerung, die vom Standardsuper ab in allen Geräten zu finden ist, bildet die *UKW-Merkskala*. Bekanntlich ist es aus Platzgründen sehr schwer, alle UKW-Sender im Skalenfeld namentlich anzuführen. Außerdem sind viele Frequenzen mehrfach belegt, und zwar von örtlich weit auseinander liegenden Sendern, die sich gegenseitig nicht stören. Für den Hörer ist es auch ganz uninteressant, wo sich der Standort einer empfangswürdigen Station befindet, er möchte nur wissen, welches Programm an welcher Stelle der Skala zu suchen ist. Zu diesem Zweck befinden sich auf den beleuchteten Kanalrauten der Glasskala geätzte Punkte, die Blei- oder Farbstift annehmen, und am Skalenrand ist als Gedächtnisstütze ein Verzeichnis der Sendegesellschaften angebracht, wobei sich hinter jedem Namen gleichfalls ein eingeätzter Punkt befindet. Der Hörer hat nun nichts anderes zu tun, als bei der Inbetriebnahme seines Gerätes einmal in einer ruhigen Stunde zu ermitteln, von welchen Sendegesellschaften die empfangenen Programme stammen. Dann färbt er die Eichpunkte seiner Skala, auf der er den Bayerischen Rundfunk aufnimmt z. B. rot ein und markiert auch den Merkpunkt am Skalenrand rot, neben dem „Bayerischer Rundfunk" verzeichnet ist. Entsprechend behandelt er Skalenpunkte, auf denen andere Programme empfangen werden, nur benützt er dazu andere Kennfarben. Man kann sich gut vorstellen, daß das eine wirklich praktische Hilfe ist, die sich bestimmt großer Beliebtheit erfreuen wird.

Telefunken

Telefunken setzt seine schon in vielen Jahren bewährte Tradition fort und bringt nicht neue Typen um jeden Preis auf den Markt. Erfolgreiche Modelle werden unverändert übernommen oder durch zusätzlichen Komfort noch besser an die Käuferwünsche angepaßt. Nur wo ein wirklicher Bedarf besteht, vervollständigt man das Programm, aber auch dabei wird weitgehend auf vorhandene Grundschaltungen zurückgegriffen. Der Wert dieser „Konstruktions-Politik" ist offenkundig: In die Produktion gelangen nur völlig ausgereifte Modelle. Durch diese Zielstrebigkeit haben es die Werbefachleute der Firma nicht leicht, denn sie können manchmal nur den lapidaren Satz propagieren: „Bei der Type xyz wurde die UKW-Empfindlichkeit verbessert, das Gerät gleicht aber sonst völlig der Vorjahrsausführung." Der Kunde aber weiß, daß er sich auf eine solche Feststellung verlassen kann, denn am Erreichen dieser Empfindlichkeitsverbesserung war möglicherweise ein ganzer Entwicklerstab beteiligt.



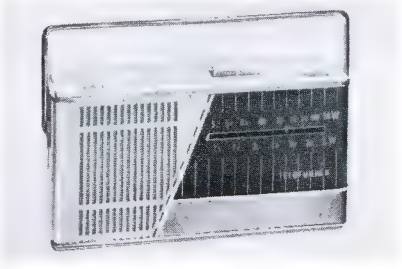
Telefunken-Opus 9
8/12 Kreise
9 Röhren + Selen
UKW, KW, MW, LW
8 Drucktasten
6 Lautsprecher
Preis: 539 DM

Der geschilderte Sachverhalt trifft beispielsweise auf das bekannte Kleingerät *Jubilate* zu. Von ihm wurden inzwischen rund 250 000 Stück verkauft, ein Beweis für seinen hohen technischen Stand. Bei der diesjährigen Ausführung *Jubilate 9* wurde die UKW-Empfindlichkeit bedeutend gesteigert und außerdem eine Diodenbuchse zum Anschluß von Tonbandgeräten vorgesehen. Die Typen *Caprice 9* und *Gavotte 9* sind unverändert übernommen worden. Die *Caprice* ist bekanntlich ein reiner UKW-Empfänger, der äußerlich dem Kleingerät Jubilate ähnelt, während die *Gavotte* einen ausgewachsenen 6/10-Kreiser mit drei Wellenbereichen und drei Lautsprechern darstellt.

Eine Neuerscheinung ist der *Dacapo 9*. Sein Chassis gleicht dem der Gavotte, aber er enthält einen sehr reichlich bemessenen Tieftonlautsprecher (26 × 18 cm) und vier Klangtasten.

Das Gerät *Rhythmus 9* ist eine Weiterentwicklung der bekannten Type Operette. Es verfügt über Höhen- und Tiefenregler sowie vier Klangtasten. Zur Abstimmanzeige dient ein Magisches Band, das vor allem das Einstellen schwächerer Sender sehr erleichtert. Auf der UKW-Skala ist ein Ätzstreifen zum Markieren der wichtigsten Sender angebracht.

Die vier Typen *Operette 9 – Andante 9 – Concertino 9* und *Concerto 9* werden unverändert weitergeführt. Der Großsuper *Opus 9* (8/12 Kreise,



Telefunken-Transistor-Reiseempfänger Famulus
MW, LW
Gegentakt-Endstufe mit 8,5-cm-Lautsprecher
Verbesserte Empfangsleistung und Wiedergabegüte gegenüber dem kleineren „Partner"
Preis: 199 DM

Rundfunk-Neuheiten 1958/59

Automatic-Geräte:

FREIBURG-AUTOMATIC 9 ..... DM 699.–
FERNSTEUERUNG 2007 dazu ..... DM 65.–
MEERSBURG-AUTOMATIC 9 ..... DM 549.–

Rundfunk-Geräte:

FREUDENSTADT 9 ..... DM 449.–
WILDBAD 9 ..... DM 369.–
VILLINGEN 9 ..... DM 329.–
VILLINGEN 90 ..... DM 329.–

Musiktruhen:

BREISGAU-AUTOMATIC 9 ..... DM 1199.–
MAINAU 9 ..... DM 859.–

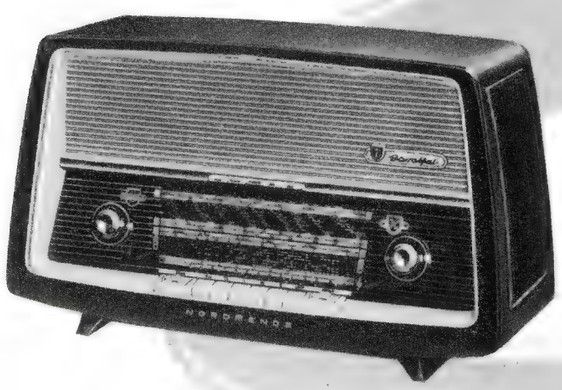
Schwarzwälder Präzision in Bild und Ton

Fordern Sie bitte unsern Rundfunk-Sammel-Prospekt VFÖ 1195 an

Die neuen

NORDMENDE

NORMA DM 175.-
NORMA LUXUS
mit Zeitautomat DM 208,-
ohne Zeitautomat DM 198.-



ELEKTRA mit Klangregister DM 245,-
TURANDOT mit Klangregister DM 285,-
PARSIFAL mit Klangregister DM 338,-
CONDOR mit Klangregister DM 335,-

RIGOLETTO mit Klangregister DM 308.-
TRAVIATA mit Klangregister DM 329,-
CARMEN mit Klangregister DM 358,-

v. Neindorff

..... und die SPITZENSUPER mit Stereo-Effekt

TANNHÄUSER
mit HiFi-Expander
12-Watt-Gegentaktendstufe
6 Lautsprecher
DM 498,-

OTHELLO
mit HiFi-Expander
12-Watt-Gegentaktendstufe
5 Lautsprecher
DM 448,-

FIDELIO
mit HiFi-Expander
Gegentaktendstufe
4 Lautsprecher
DM 398,-

NORDMENDE

High-Fidelity in jeder Sendung

4 Bereiche, 6 Lautsprecher) enthält jedoch wieder eine markante Neuheit: Im UKW-Mischteil, und zwar im Oszillator, wird eine Golddrahtdiode als veränderliche Kreiskapazität betrieben, die eine automatische Scharfabstimmung bewirkt. Die Steuerung der Dioden-Kapazität übernimmt der Ratio-Detektor. Beim Betätigen des Abstimmknopfes unterbrechen eingebaute Segmentkontakte die Automatik. Diese neuartige Scharfabstimmung erleichtert das genaue Einstellen ganz erheblich, weil der Benutzer nur noch ganz grob auf den gewünschten Sender abstimmen muß. Alles übrige übernimmt die Automatik.

Tonfunk

Wie das Karlsruher Werk meldet, werden die bisherigen Modelle mit geringfügigen Änderungen in der äußeren Aufmachung weiter geliefert. Es handelt sich um die Rundfunk-Tischgeräte *Tonkristall II–58 N – Tonperle 58 N – Tonjuwel 58 N – Tonjuwel Luxus 58 N* sowie um die beiden Phonosuper *Phonoperle 58 N* und *Phonojuwel 58 N*.

Der vorstehende Bericht über das Rundfunkempfänger-Programm der neuen Saison kann aus verschiedenen Gründen nur eine Auswahl bieten. Eine lückenlose Übersicht wird die große FUNKSCHAU-Empfängertabelle geben, die wir im ersten Septemberheft (Nr. 17 der FUNKSCHAU) veröffentlichen. Diese Tabelle wird alle für die neue Saison lieferbaren Radio- und Fernsehempfänger mit den wichtigsten technischen Daten und mit den endgültigen Preisen enthalten.

Letzte Stereo-Nachrichten

Man wird mit kleinem Repertoire beginnen

Die deutsche Schallplattenindustrie führte der Tagespresse am 12. Juni erstmalig Stereofonie-Schallplatten vor. In Frankfurt a. M. lag die Veranstaltung in Händen der Deutschen Grammophon GmbH; hier erläuterte Direktor *Dr. Steinhausen* die technischen Grundlagen, während Direktor *Hein* allgemeine Ausführungen machte. In Hannover war die Teldec zuständig. Es sprachen die Herren *A. Waizenegger* über wirtschaftliche Probleme, *H. Redlich* über die Technik und *Dr. Slavyk* über musikalische Fragen. In Köln war die Electrola GmbH verantwortlich, und in Hamburg übernahm die Deutsche Philips GmbH die Presseunterrichtung mit Vorträgen der Herren *Schrade* und *Dr. Haebler*.

Übereinstimmend wurde betont, daß Stereofonie keinesfalls die jetzigen Langspiel- und Kleinplatten außer Kurs setzen wird, vielmehr beginnt man erst im Oktober mit kleinem Repertoire. Die Vertreter der Tagespresse interessierten sich sehr für die Liefermöglichkeiten von Stereo-Wiedergabeanlage von der Musiktruhe bis zum einfachsten Gerät, wurden jedoch an die Rundfunkempfänger- und Phonoindustrie verwiesen (vgl. „Stereofonie beginnt bei den Musiktruhen" auf Seite 324 und die nebenstehende Wirtschaftsspalte).

Die ersten Stereo-Phonogeräte

Die ersten Unterlagen über neu entwickelte Stereo-Phonogeräte erreichten uns von der Elac, Kiel. Als „Herz" moderner Abspielgeräte erschien soeben das Stereo-Hi-Fi-System *Elac STS 200 (Bild 1)*. Es arbeitet nach dem elektromagnetischen Prinzip und ist auch für das Abtasten einkanaliger Mikrorillen-Schallplatten verwendbar. Die schwingenden Massen sind bei diesem Kopf sehr gering gehalten, so daß nicht nur die Platten geschont werden, sondern auch der Diamant-Abtaststift eine sehr große Lebensdauer besitzt. Für saubere Kanaltrennung sorgt eine hohe Übersprechdämpfung, während Brummeinstreuungen durch eine Abschirmhaube ferngehalten werden. Das System ist gegen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen unempfindlich und gilt als tropenfest.

Mit dem Tonkopf STS 200 sind der Plattenspieler *Miraphon 210* und der Wechsler *Miracord 200 (Bild 2)* ausgerüstet. Beide sind ausgesprochene Hi-Fi-Geräte für den Anspruchsvollen, worauf schon die Verwendung eines magnetischen Systems hindeutet. Äußerlich ähneln diese Typen den bekannten Elac-Modellen für einkanalige Wiedergabe und sie erreichen auch die gleiche hohe Betriebssicherheit. Man hat aber noch ein Übriges für höchste Gleichlaufgenauigkeit getan und neue Spritzgußplattenteller mit erhöhtem Gewicht geschaffen. Der Wechsler ist mit vier Drucktasten für Start – Stop – Pause – Wiederholen versehen. Die Stapelachse, die ohne Stabilsierungsvorrichtung auskommt, kann gegen eine andere Achse ausgetauscht werden, die das Gerät sofort in einem Plattenspieler verwandelt. Dreht man die Spielerachse um, so arbeitet der Miracord 200 als Dauerspieler, das heißt, die aufgelegte Platte wird fortwährend wiederholt.

Wie wir ergänzend erfahren, enthalten die beiden Abspielgeräte keine eingebauten Vorverstärker. Sie können z. B. an den Stereo-Verstärker der Firma Dynacord unmittelbar angeschlossen werden.

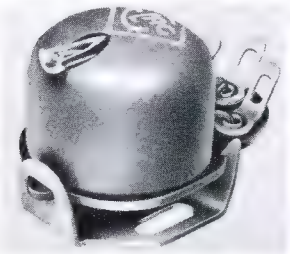


Bild 1. Stereo-Hi-Fi-Tonabnehmersystem Elac STS 200

Bild 2. Stereo-Wechsler Miracord 200

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Im Gegensatz zu manchen zurückliegenden Jahren scheint das „Preisfinden" für die neuen Rundfunkempfänger diesmal keine besonderen Schwierigkeiten zu bereiten. Soweit es sich bis Redaktionsschluß überblicken ließ, hat sich im Preisniveau gegenüber dem Vorjahr nichts Wesentliches verändert; einige Erhöhungen besonders bei Geräten der Oberklasse sind aufwandsbedingt.

Ein wenig unsicher ist die Branche wegen des noch nicht bekannten Zeitpunktes, an dem die Verhandlungen zur Anmeldung des Rabattkartells in Berlin und damit zur Auswirkung auf die Preise führen. Wenn die Dinge laufen wie sie sollen, wird der Rabatt des Handels um so viele Punkte gekürzt werden wie für eine Preissenkung von fünf Prozent nötig sind, die dann dem Käufer zugute käme. Die in Hannover für die Fernsehempfänger und jetzt für die Rundfunkempfänger festgelegten Bruttopreise wären hinfällig.

Eine weitere Unsicherheit im Handel brachte das Auslaufen der Preisbindung per 30. Juni. Mitte Juni sah es aber keinesfalls so aus, als ob ein „freier Markt" ausbrechen würde . . ., denn jene Firmen, die bislang Preisbindung für ihre Empfänger ausgesprochen hatten, dürften sich in der letzten Juniwoche doch noch beim Kartellamt in Berlin zur Neuanmeldung der Preisbindung eingefunden haben. –

Auf den Pressekonferenzen der Schallplattenindustrie am 12. Juni in Frankfurt a. M., Hamburg, Hannover und Köln wurde angedeutet, daß die neue *Stereo-Schallplatte* gegenüber der Einkanalplatte bisheriger Fertigung rund 25 % teurer sein wird. Unter Abwägen der z. T. gegenläufigen Faktoren wie Entwicklungskosten, vermehrter Probearbeit bei der Aufnahme, Neuaufbau eines Repertoires sowie unveränderter Produktions- und Vertriebskosten scheint der Stereo-Zuschlag gerecht zu sein. Viel diskutiert werden zur Zeit die Aussichten von bespielten Tonbändern als Ergänzung zur Langspielplatte. Man erwartet bei einer gewissen Ermäßigung des Rohband-Preises durchaus eine Konkurrenzfähigkeit gegenüber der Langspielplatte, obwohl die Gema-Gebühren ärgerlicherweise vom Nettopreis des fertigen Tonträgers und nicht etwa von der Zeiteinheit ausgehen, so daß also der relativ hohe Bandpreis erhöhend wirkt. Das Tonband ist als Tonträger auch deshalb interessant geworden, weil es gelang, mit 9,5 cm Bandgeschwindigkeit eine ausgezeichnete Qualität aufzunehmen („halbierte Bandgeschwindigkeit"). – Überdies wird sich auch das Problem des nicht zu teuren und zeitraubenden Kopierens lösen lassen; man kann diesen Vorgang mit der vierfachen Geschwindigkeit ohne Qualitätseinbuße auf Zehnfach-Maschinen vornehmen, so daß jeweils zehn Bänder von zwanzig Minuten Spielzeit (= 40 Minuten Doppelspuraufzeichnung) oder 400 Minuten Gesamtspieldauer in jeweils 5 Minuten kopiert werden können. Zum Vergleich: eine 45er Kleinplatte mit 2 × 4 Minuten Spielzeit benötigt etwa 40 Sekunden für die Herstellung in der Presse, also je Minute Spielzeit 5 Sekunden Herstellungszeit. Beim Band kann jedoch, nach dem soeben genannten Beispiel, pro Sekunde 1,2 Minuten Spielzeit kopiert, also hergestellt werden, d. h. je Minute Spielzeit 0,83 Sekunden Herstellungszeit.

Von hier und dort

Aus einem Vierteljahresbericht des Philips-Konzerns, Eindhoven, für den Zeitraum Januar bis März 1958 geht hervor, daß der Umsatz in dem I. Quartal 1958 auf 776 Mill. Gulden gestiegen ist (I. Quartal 1957: 724). Diese Umsatzzunahme von 7 % blieb hinter den Erwartungen zurück, jedoch wird für das laufende Jahr insgesamt eine höhere Umsatzzunahme als 7 % vorhergesagt. Der Konzern beschäftigte in allen in- und ausländischen Unternehmungen Ende März 1958 rund 163 000 Personen oder 10 000 mehr als zum gleichen Zeitpunkt 1957.

Die Industrie plant im Hinblick auf das Fernsehgeräte-Geschäft verschiedene Fabrikneubauten. Die Errichtung einer neuen Werkhalle durch die *Körting-Werke GmbH* in Grassau haben wir bereits in Heft 11, Seite 294, erwähnt. – *Schaub-Lorenz* wird Anfang 1959 in Rastatt ein Zweigwerk mit rund 600 Beschäftigten errichten, nachdem die Arbeitsmarktlage in Pforzheim keine Betriebserweiterung mehr erlaubt. – *Grundig* fügt dem Bayreuther Tonbandwerk eine Fernsehempfänger-Montagehalle für etwa 1000 Beschäftigte an, damit die Empfängeraufträge, die nach Angaben der Geschäftsleitung Rekordhöhe erreicht haben, fristgerecht ausgeliefert werden können. – *Graetz* baut in Letmathe/Westfalen das Werk VI (die Werke I bis V liegen in Altena, Bochum und Geroldsgrün) für die Fertigung von Tastensätzen und Metallteilen auf. Insgesamt beschäftigt die Graetz KG gegenwärtig 6000 Personen.

Aus dem Geschäftsbericht für das Jahr 1957 der Firma *Tekade*, Nürnberg, geht hervor, daß die Abteilungen für drahtlose und drahtgebundene Nachrichtengeräte gut beschäftigt waren. Die Entwicklungsarbeiten auf dem Halbleitergebiet erforderten beträchtliche Mittel. Das Geschäftsjahr schloß einschließlich Vortrag aus 1956 mit einem Gewinn von 0,42 Mill. DM ab, aus dem 6 % Dividende verteilt wurde.

Grundig nennt bei Tonbandgeräten einen innerdeutschen Marktanteil von 74 %. Tonbandgeräte werden in den beiden Nürnberger und dem Bayreuther Werk hergestellt, in letzterem verläßt alle zwei Minuten ein fertiges Gerät die Fließbänder.

Siemens hat auch in diesem Jahr die 27. Internationale Messe in Posen (Polen) beschickt. Auf dem Gemeinschaftsstand aller Siemens-Firmen wurden u. a. der neue Fernschreiber 100, das Hell-Fax-Gerät 108 und Bauelemente gezeigt. Zwei Großfotos erinnerten an den von Siemens gelieferten Fernsehsender Breslau. Die Siemens-Electro AG war mit drei Rundfunkempfängern und dem Luxus-Fernsehempfänger S 653 ks vertreten.

Wie die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI mitteilt, entwickelte sich die *Fertigung von Rundfunk- und Fernsehempfängern* im laufenden Jahr wie folgt:

	Rundfunkempfänger	kombinierte Rundfunkempfänger	Fernsehempfänger
Januar	264 599	54 487	100 468
Februar	260 414	48 278	87 522
März	273 156	42 218	93 942
April (vorl. Angaben)	273 270	32 058	85 014

kt

Goldy 59 . . . . . DM 258.-

Tivoli 59 . . . . . DM 299.-

Savoy 59 . . . . . DM 349.-

Westminster 59 . . . . DM 399.-

Weltsuper . . . . . DM 465.-

Phonosuper . . . . . DM 399.-

Rundfunkgeräte
Musiktruhen

Stereosicher

Balalaika 59 . . . . . DM 708.-

Balalaika Konzert 59 . . . . . DM 758.-

Ballerina 59 . . . . . DM 798.-

Funktechnische Fachliteratur

Die Kurzwellen

Von Dipl.-Ing. F. W. Behn und Werner W. Diefenbach. 256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen. 5. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Preis in Ganzleinen 16.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Es dürfte kaum einen deutschen Kurzwellenamateur geben, der den „Behn-Diefenbach" nicht wenigstens vom Hörensagen kennt. Viele verdanken den früheren Auflagen ihre Sendelizenz, denn ohne dieses Buch wäre es recht schwer gewesen, sich das erforderliche Wissen in der notwendigen Vollkommenheit anzueignen. Werner W Diefenbach, DL 3 VD, bringt aus seiner Verbandstätigkeit viele Erfahrungen über die zweckmäßigsten Ausbildungsmethoden mit, die er in seinem Buch auswerten konnte. Er beschränkt sich z. B. nicht darauf, eine Schaltung schlechthin zu erläutern, sondern er zeigt dazu auch noch ein selbstgebautes Gerät und gibt wertvolle praktische Hinweise für den Nachbau. Daß es sich dabei nicht um Schreibtischentwürfe handelt, beweisen die Fotos der im eigenen Labor gebauten Versuchsmuster und die Tatsache, daß man viele seiner Schöpfungen im praktischen Sendebetrieb beobachten kann, wenn man eine Funkverbindung mit seiner Station abhört.

Die Entwicklung steht nicht still, auch nicht im Amateurfunkwesen. Deshalb erwies es sich als nötig, die vorliegende fünfte Auflage neu zu bearbeiten und zu erweitern. Allen, die sich als Höramateur am weltweiten Kurzwellenfunk beteiligen möchten und insbesondere den angehenden Sendeamateuren steht hier ein hochmodernes Lehr- und Baubuch zur Verfügung, das sie nicht im Stich lassen wird. Auch der Kursusleiter, der Jungamateure auszubilden hat, wird gern dieses Buch zur Grundlage seines Unterrichtes machen. —ne

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

2. Auflage. 128 Seiten mit weit über 100 Anordnungs- und Maßskizzen Preis 4.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Vielfach arbeitet man sich von der praktischen Seite aus in die Transistortechnik ein und baut in der FUNKSCHAU veröffentlichte Schaltungen nach, um dabei die nötigen Erfahrungen im Umgang mit Transistoren zu sammeln. Dieses System des Einarbeitens in die neue Technik kann unter Umständen recht kostspielig sein, nämlich dann, wenn die in den Unterlagen genannten Transistortypen jedes Mal erst anzuschaffen sind oder wenn man andere, bereits vorhandene mit falschen Daten betreibt und sie dabei zerstört.

Die 2. Auflage der Transistoren-Taschen-Tabelle (diesen Kurzausdruck prägten die FUNKSCHAU-Leser), hilft in solchen Fällen aus mancher Verlegenheit. Sie nennt die technischen Daten von rund 2500 verschiedenen Typen, darunter zahlreichen ausländischen, und ermöglicht damit einen zuverlässigen Datenvergleich beim Aussuchen von Ersatztypen.

Der Inhalt ist gegenüber der ersten Auflage wesentlich erweitert worden, denn er erfaßt alle bis Anfang 1958 bekanntgewordenen Germanium- und Silizium-Dioden sowie -Transistoren, darunter auch Fotodioden und Fototransistoren sowie Leistungsgleichrichter. Die veröffentlichten „Anordnungs- und Maßskizzen" entsprechen in ihrer Bedeutung etwa den Sockelschaltungen der Rundfunkröhren. Sie sagen in Zweifelsfällen aus, mit welchen Elektroden die Anschlußdrähte in Verbindung stehen, wie groß die zugehörigen Transistoren oder Dioden sind (wichtig für die Ersatzbestückung!) und wie man sie anordnen muß.

Sehr zweckmäßig ist auch, daß bei jeder Type der Hersteller angegeben wird. Seine vollständige Anschrift (auch bei Auslandsfirmen) ist in einem Adressenverzeichnis auf der vorletzten Seite zu finden. Diese 2. Auflage sollte sich jeder beschaffen, der mit Transistoren umgeht!

Praktischer Antennenbau

Von Herbert G. Mende, Beratender Ingenieur. 64 Seiten mit 58 Bildern und 9 Tabellen. Band 50 der Radio-Praktiker-Bücherei. 5. u. 6. verbesserte Auflage. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Eine Empfangsantenne besteht heute nicht mehr aus ein paar Metern Draht, die man irgendwo im Freien aufhängt. Die Spezialformen für die UKW- und Fernsehbereiche verlangen ein genaues Vertrautsein mit den erforderlichen Element-Abmessungen, mit der Auswahl der günstigsten Antennenform, mit Montagegrundsätzen, Anpassungsfragen und vielen anderen Besonderheiten. Die in kurzer Zeit erreichte hohe Auflageziffer dieses RPB-Bandes, der alle diese Probleme gründlich und von der praktischen Seite her behandelt, beweist seine Wichtigkeit. Die vorliegende Neuauflage befindet sich auf dem letzten Stand der Entwicklung, so daß sie wärmstens empfohlen werden kann. Ein Abschnitt behandelt den Selbstbau von Antennen, für den eine Reihe wichtiger Hinweise gegeben wird. An anderer Stelle erörtert Mende in leicht verständlicher Form die wichtigen Anpassungsfragen bei UKW-, Fernseh- und AM-Gemeinschaftsantennen. Ein weiterer Abschnitt ist der Beseitigung von Störungen gewidmet.

Besondere Bedeutung kommt den Kapiteln zu, die sich mit Vorschriften, Rechtsfragen und dem Blitzschutz befassen. Sie helfen manchen Ärger mit Behörden und Hauswirten sowie Kosten für nachträglichen Umbau und Änderungen vermeiden. Wer sich mit dem Antennenbau abzugeben hat, sollte zuvor dieses Buch aufmerksam studieren. Kü.

Englisch für Radio-Praktiker

Von Dipl.-Ing. W. Stellrecht und Dipl.-Ing. P. Miram. 64 Seiten. Band 62 der Radio-Praktiker-Bücherei. 2. Auflage. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Mancher Praktiker, Service-Fachmann oder Funkamateur wird schon in die gleiche peinliche Lage gekommen sein: Er versucht, einen Aufsatz aus einer englischen oder amerikanischen Fachzeitschrift zu lesen, die Bedienungsanleitung eines ausländischen Gerätes oder Prospektangaben zu übersetzen, aber seine englischen Schulkenntnisse lassen ihn im Stich. Auch das Wörterbuch hilft nicht weiter, weil viele der Fachausdrücke darin nicht angeführt sind oder weil die Satzkonstruktionen unverständlich bleiben. Kurz, Fach-Englisch scheint eine Sprache für sich zu sein. Nun, ganz so schlimm ist es nicht, man muß sich nur nach ganz anderen Gesichtspunkten den nötigen Wortschatz erwerben als im üblichen Sprachunterricht. Das haben die Verfasser klar erkannt, denn sie sind Techniker und wissen, daß man von der Technik her vorgehen muß. Deshalb führt dieser Leitfaden in Form eines Streifzuges zwanglos durch das Gebiet der Radio- und Nachrichtentechnik, und zwar in englischer Sprache. Die Fachausdrücke stehen in deutscher Übersetzung in Klammern unmittelbar im Text, und wo es nötig ist, folgen ausführliche Erklärungen in deutscher Sprache. Ohne daß man es merkt, lernt man dabei eine Menge neuer Vokabeln und wird mit den typischen Satzkonstruktionen bekannt.

Das Buch beschränkt sich nicht aus grundsätzliche Themen, sondern behandelt auch Spezialgebiete wie Funksprechgeräte, Diathermie, Modulation, Übertragungsanlagen und vieles andere. Zahlreiche FUNKSCHAU-Leser haben es schon zu ihrem Vorteil durchgearbeitet und in ihm den Schlüssel zur internationalen Fachliteratur und zum Vorwärtskommen im Beruf gefunden.

Taschenbuch für Elektromeßtechnik

256 Seiten, 167 Bilder. Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Meßtechnik, Karlsruhe.

Gestützt auf die Summe von Erfahrungen im Bau und in der Anwendung von Meßgeräten gab Siemens dieses Taschenbuch heraus. Es behandelt in der Hauptsache die Präzisions-Meßtechnik. Der Inhalt umfaßt physikalisch-chemische Tafeln, Grundgleichungen und Grundbegriffe der Elektrotechnik und des Magnetismus sowie der Elektromeßtechnik und geht dann auf die eigentlichen elektrischen Meßinstrumente sowie auf Strom-, Spannungs- und Leistungsmeßverfahren über. Vektor- und Oberwellenmessungen werden gestreift und Meßwandler sowie Messungen bei Hochfrequenz erläutert. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Aufzeichnung schnell veränderlicher Vorgänge, mit Widerstands-, Isolations-, Kapazitäts- und Induktivitätsmessungen sowie mit magnetischen Messungen, elektrischen Messungen mechanischer Größen und elektrischen Prüfeinrichtungen.

Sehr instruktiv und bedeutend anschaulicher als Tabellen sind die verschiedenen grafischen Darstellungen über Meßbereiche von Instrumenten, ferner die Prinzipschaltungen für Meßgeräte und Meßverfahren sowie Teilzeichnungen und Innenansichten von Instrumenten. Dabei konnten für alle Gebiete Erzeugnisse des Hauses Siemens als Beispiele angeführt werden. So entstand ein grundlegender Überblick und eine handliche Arbeitsunterlage für die elektrische Feinmeßtechnik, in der besonders auch die Genauigkeitsgrenzen erörtert werden.

Internationales Handbuch für Rundfunk und Fernsehen 1958

Herausgegeben und verlegt vom Hans Bredow-Institut für Rundfunk und Fernsehen an der Universität Hamburg. Redaktion: Dr. W. Bruhn, Dr. U. Schottelius, Dr. G. Maletzke, Dipl.-Psych. O. Lübbe. 602 Seiten, 16.80 DM.

Beim Durchsehen der Ausgabe 1958 wird man die Bemerkung im Vorwort bestätigt finden, derzufolge die erste Ausgabe 1957 gestaltungsmäßig eher erahnt werden mußte, als daß sie einer festen Vorstellung entsprach. Das Handbuch 1958 wurde daher neu gesetzt und ist weitaus übersichtlicher geworden; sein internationaler Teil stützt sich wieder auf das von O. Lund-Johansen in Kopenhagen bearbeitete „World Radio Handbook for Listeners", während der deutsche Teil mit größter Sorgfalt im Hans Bredow-Institut erarbeitet wurde. Hier findet man eine vollständige Liste aller mit Rundfunk und Fernsehen befaßten Institute, Verbände und Organisationen, alle Zeitschriften und die letzten Buchveröffentlichungen. Es folgen ausführliche Angaben über Organisation und Technik der deutschen Rundfunkanstalten einschl. der DDR und der ausländischen Sender auf deutschem Boden. Ein besonderes Kapitel behandelt Industrie und Fachhandel, ferner das internationale Rundfunkrecht, die Verträge auf zwischenstaatlicher Basis und die internationalen Organisationen. Eine lange Liste der Kurzwellenrundfunksender, Tabellen der Rufzeichen, der Normalfrequenzsender und der DX-Programme folgen, desgleichen Angaben über Kurzwellenklubs und über die Fernsehnormen der ganzen Welt. Genau die Hälfte des gegenüber dem Vorjahr um 60 Seiten erweiterten Buches wird von den nach Erdteilen und Ländern geordneten Angaben über die Rundfunk- und Fernsehsender der ganzen Welt eingenommen. Alles ist auf den neuesten Stand gebracht und ausführlicher und übersichtlicher als vor einem Jahr zusammengefaßt.

Wir können dieses ausgezeichnete, mit wissenschaftlicher Genauigkeit und einem ungeheuren Fleiß zusammengestellte Handbuch warm empfehlen.

Tetzner

Dokumente zur Geschichte des deutschen Rundfunks und Fernsehens

Von Dr. E. Kurt Fischer. Band 11 der Quellensammlung zur Kulturgeschichte. 326 Seiten, 17 Tab. und 11 Diagramme. Kart. 28 DM. Musterschmidt-Verlag, Göttingen.

Diese umfangreiche und sorgfältige Arbeit beginnt mit einer Chronik der Ereignisse auf technischem, organisatorischem und programmpolitischem Gebiet von 1888 (Heinrich Hertz) bis zum 31. 3. 1956, wobei anfangs die technischen Daten überwiegen. Wie der Titel des Buches aussagt, werden vorzugsweise Dokumente, und zwar erfreulicherweise ohne Kommentar, aus allen Gebieten und allen Entwicklungsphasen des Rundfunks und des Fernsehens abgedruckt, u. a. auch die wichtigsten Paragraphen des Gesetzes über Fernmeldeanlagen vom Jahre 1928, auf das heute häufig Bezug genommen wird, und einige wesentliche Urteile der Landgerichte in Prozessen wegen der Genehmigung von Außenantennen. Manche unserer Leser werden sich auch für die „Rechtsnatur der Hörergebühr" interessieren.

Ein besonders kostbares Dokument ist die wörtliche Wiedergabe der Rede von Albert Einstein zur Eröffnung der 7. Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin am 22. 8. 1930, die der Technik und den Technikern wohlabgewogenes Lob zollt. Wer die Rundfunkteilnehmerzahlen von 1924 an haben will oder präzise Angaben über den Beginn des Rundfunks in Deutschland, wird sie ebenso finden wie viele juristische und kulturelle Dokumente auch aus der Zeit zwischen 1933 und 1945. —r

D. Anwendung dieser Röhrenschaltungen

Scharfabstimmung

Stellt der Hörer sein Gerät nicht genau auf den gewünschten Sender ein, so wird eine neben der Sollzwischenfrequenz liegende Zwischenfrequenz erzeugt. Diese Frequenzabweichung erzeugt eine Nachstimmspannung (Gleichspannung), und mit dieser wird eine parallel zur Oszillatorröhre liegende Blindröhre in ihrer Steilheit geregelt und damit ihr L- oder C-Wert so verändert, daß sich die Oszillatorfrequenz bis fast auf den Wert erhöht oder erniedrigt, der sich bei richtiger Abstimmung ergeben würde.

Aufnahme von Resonanzkurven

Parallel zum Oszillator liegt eine Blindröhre. Deren Steilheit wird durch eine Sägezahnspannung oder eine sinusförmige Wechselspannung periodisch geändert. Dadurch wird die Oszillatorfrequenz gewobbelt (frequenzmoduliert). Sie wird dem zu untersuchenden Kreis aufgedrückt. Die an ihm entstehende Spannung wird den vertikalen Platten einer Braunschen Röhre zugeleitet, während gleichzeitig die horizontale Ablenkung durch die Sägezahn- oder Sinuswechselspannung erzeugt wird. Auf dem Leuchtschirm wird dadurch der Amplitudengang über der Frequenz, also die Resonanzkurve geschrieben.

Frequenzfeinverstimmung

In Meßverfahren, die nach dem Überlagerungprinzip arbeiten, ist vielfach ein Feinabgleich eines Blindwiderstandes notwendig. Man benutzt dazu die L-Variation einer Eisenkernspule, einen Drehkondensator kleiner Endkapazität (Trimmer) oder auf Grund ihrer einfachen Handhabung eine Blindröhre. Ein besonderer Vorteil der Anwendung einer Blindröhre ist, daß die Frequenzbeeinflussung durch eine Gleichspannung vorgenommen wird. Das Potentiometer dafür kann also an beliebiger Stelle des Prüfaufbaus untergebracht werden.

Für alle diese Blindröhrenschaltungen gilt:

Die Frequenzvariation des Oszillators durch eine Blindröhre ergibt zusätzlich eine Amplitudenmodulation. Letztere ist um so größer, je höher der Wobbelhub (Frequenzhub) ist. Ist diese Amplitudenschwankung in dem betreffenden Meßverfahren, z. B. beim Resonanzkurvenschreiber, schädlich, läßt sich Abhilfe durch eine Doppelüberlagerung treffen.

Beispiel: Sollfrequenz 472 kHz, verlangter Hub ± 50 kHz ≈ ± 10 % Wobbelhub durch die Blindröhre, das ergibt aber stärkere Amplitudenmodulation.

Doppelüberlagerung:

Oszillator 1: 5,5 MHz fest Oszillator: 2: 5,0 MHz ± 50 kHz	ergibt nach der Mischung 500 kHz ± 50 kHz

Das bedeutet nur eine Wobbelung (Frequenzmodulation) von ± 1 % am Oszillator 2 und dementsprechend eine vernachlässigbar kleine Amplitudenmodulation.

E. Der Frequenzhub dieser Blindröhrenschaltungen

Zur Berechnung des Frequenzhubes kann man von Bild 9 ausgehen.

Im Resonanzfall ist dann:

$$\frac{1}{j\omega L} + j\omega C + \frac{1}{jX} = 0$$

$$1 - \omega^2 LC + \frac{\omega L}{X} = 0$$

$$\omega^2 - \frac{2\omega}{2XC} + \frac{1}{4X^2C^2} - \frac{1}{4X^2C^2} - \frac{1}{LC} = 0$$

$$\omega = \frac{1}{2XC} \pm \sqrt{\frac{1}{LC} + \frac{1}{4X^2C^2}}$$

Im Normalfall (kleiner Hub) ist L' groß, somit auch X^2 ($= \omega^2 L'^2$).

Dann kann $\frac{1}{4X^2C^2}$ vernachlässigt werden, und es gilt:

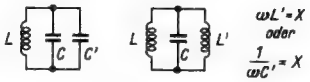
$$\omega = \frac{1}{2XC} \pm \omega_0 \qquad \Big| \; \omega \mp \omega_0 = \Delta\omega = \frac{1}{2XC} = \frac{1}{2X} \cdot \omega_0^2 L \quad [1]$$

Dasselbe Ergebnis erhält man für einen Hub erzeugt durch C'.

$$\left.\begin{aligned} \Delta\omega &= \frac{1}{2C} \cdot \frac{1}{X} \\ &= \frac{1}{2C} \cdot \frac{1}{\omega L'} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{L}{L'} \cdot \omega \end{aligned} \;\Bigg|\; \begin{aligned} &= \frac{1}{2C} \cdot \frac{1}{X} \\ &= \frac{1}{2C} \cdot \omega C' \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{C'}{C} \cdot \omega \end{aligned} \right\} \text{Hubänderung in Abhängigkeit von C' oder L'}$$

$$\left.\begin{aligned} \Delta\omega &= \frac{1}{2} \cdot \frac{L}{L'} \cdot \omega \\ &= k \cdot \omega \end{aligned} \;\Bigg|\; \begin{aligned} &= \frac{1}{2} \cdot \frac{C'}{C} \cdot \omega \\ &= \frac{1}{2} \cdot C' \cdot L \cdot \omega^3 \\ &= k' \cdot \omega^3 \end{aligned} \right\} \text{Hubänderung in Abhängigkeit von } \omega\text{, also bei Änderung von C.}$$

Bild 9. Frequenzänderung durch Parallelschalten von C' oder L'



Somit ergeben sich folgende Formeln für den Frequenzhub bei fester Arbeitsfrequenz:

Grundschaltung:

Bild 1; $\Delta\omega = \frac{1}{2} \cdot \frac{L \cdot \Delta S}{C_1 \cdot R_2} \cdot \omega_0$

Bild 2; $\Delta\omega = \frac{1}{2} \cdot \frac{L \cdot \Delta S \cdot R_1}{L_2} \cdot \omega_0$

Bild 3; $\Delta\omega = -\frac{1}{2} \frac{\Delta S \cdot C_2 \cdot R_1}{C} \cdot \omega_0 = -\frac{1}{2} \cdot L \cdot \Delta S \cdot C_2 \cdot R_1 \cdot \omega_0^3$

Bild 4; $\Delta\omega = -\frac{1}{2} \frac{\Delta S \cdot L_1}{C \cdot R_2} \cdot \omega_0 = -\frac{1}{2} \frac{L \cdot \Delta S \cdot L_1}{R_2} \cdot \omega_0^3$

Darin ist: $\Delta\omega$ = Frequenzhub zwischen $S = S_{max}$ und $S = S_0$ oder für eine beliebige Steilheitsänderung ΔS.

Wie sich aus den vorstehenden Hubformeln, insbesondere aber aus der ersten dieser Gleichungen ergibt, ändert sich der Hub mit der Höhe der Grundfrequenz. Bei Schaltung der Blindröhre als Induktivität nimmt der Hub linear mit steigender Frequenz zu. Die erste Gleichung zeigt, daß eine Konstanz des Hubes trotz Variation der Arbeitsfrequenz f_0 zu erreichen ist, wenn X quadratisch mit der Frequenz zunimmt, d. h. $X = \omega^2 K$.

Diese Forderung kann mit Schaltung Bild 10 erfüllt werden. Dem Kondensator C_1 wird eine Induktivität L_1 parallel geschaltet. Der Kreis $C_1 L_1$ wird so durch L_1 abgestimmt, daß seine Eigenresonanz $f_1 < f_0$ ist. Man arbeitet dann auf der abfallenden Flanke seiner Resonanzkurve. Für einen Teil einer solchen Flanke gilt, daß der Kreiswiderstand quadratisch mit der Frequenz abnimmt. Im gleichen Maße wird die dem Gitter zugeführte Rückkopplungsspannung kleiner. Unter dieser Voraussetzung steigt der Blindwiderstand einer Blindröhre quadratisch mit der Frequenz wie gefordert an. Natürlich läßt sich auf diese Weise eine Konstanz des Hubes nur über eine kleine Änderung der Arbeitsfrequenz f_0 erreichen.

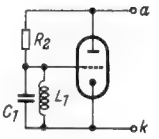


Bild 10. Schaltung zur Konstanthaltung des Frequenzhubes

F. Beispiel nach Bild 11

L_0 = 460 µH = Induktivität ohne Blindröhre
C_0 = 244 pF
f_0 = 476 kHz
C_1 = $50 \cdot 10^{-12}$ pF
R_2 = $10^5\ \Omega$

Die Meßwerte sind in der folgenden Tabelle 2 enthalten. Darin bedeuten:

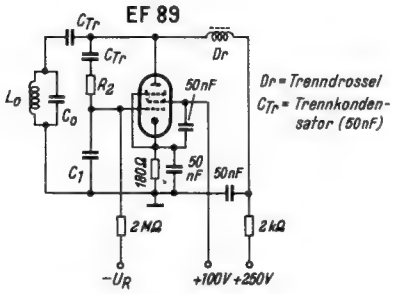


Bild 11. Die Röhre EF 89 als regelbare Induktivität

U_R = Regelspannung (V)
R_i = Innenwiderstand (kΩ)
S = Steilheit (mA/V)
f = die durch Parallelschalten der Pentode EF 89 entstehende Frequenz (kHz)
Δf = Frequenzhub = $f - f_0$ (kHz)
L = resultierende Induktivität (µH)
ΔL = $L_0 - L$ (µH)
L_B = die durch die Blindröhre dargestellte Induktivität (berechnet nach Gl. 2)
L_B' = die Ersatzinduktivität der Blindröhre für Fall 1, wie in Versuchsschaltung Bild 11 angenommen, berechnet nach Tabelle 1: $L = \frac{C_1 \cdot R_2}{S}$

$$L = \frac{L_0 \cdot L_B}{L_0 + L_B} \qquad L_B = \frac{L \cdot L_0}{L_0 - L} \qquad [2]$$

Die Abweichung zwischen L_B und L'_B nach hohen Werten zu erklärt sich offensichtlich dadurch, daß die Trenndrossel im Anodenkreis der Röhre EF 89 im Vergleich zu den Induktivitätswerten der Blindröhre zu klein war. Denn diese Trenndrossel liegt dem Kreis $L_0 C_0$ ebenfalls parallel. Ist L_B klein, so ist das L der Trenndrossel zu vernachlässigen, nicht aber dann, wenn L_B in die Größe der Drosselinduktivität kommt.

Literatur

E. Kettel, Telefunken-Röhre 1937, Heft 11
O. Tüxen, Telefunken-Röhre 1938, Heft 14
O. Tüxen, FTM 1940, Heft 2
Feldtkeller, TFT Band 29, Heft 6, 1938, Seite 205

Tabelle 2

U_R	R_i	S	f	Δf	L	ΔL	L_B	L'_B
0	27,5	3,45	536	+60	362	98	1700	1450
1	33,9	2,8	522	46	—	—	—	—
2	40	2,16	514	38	394	66	2750	2310
3	54,1	1,62	504	28	—	—	—	—
4	75,9	1,1	497	21	421	39	4960	4550
5	62,7	0,65	490	14	—	—	—	—
6	163	0,37	486	10	441	19	10700	13500
8	271	0,18	482	6	—	—	—	—
10	434	0,13	481	5	450	10	20700	38500
12	706	0,09	480	4	—	—	—	
14	970		479	3	454	6	35000	
16	1930		478	2	455	—		
18	3850		477	1	458	2		
20	∞		476	0	460			
22	∞		476	0	460			

G. Eine erweiterte Blindröhrenschaltung

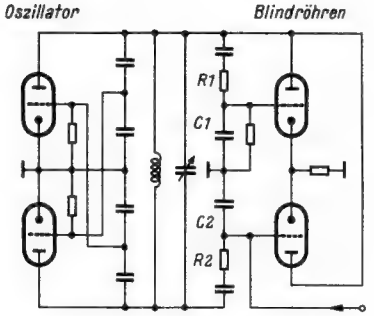


Bild 12. Parallel zu dem Schwingkreis des Gegentaktoszillators liegen zwei in Reihe geschaltete Blindröhren

Man kann die Wirkungsweise einer solchen Frequenzregelschaltung dadurch verbessern, daß man parallel zu dem die Frequenz bestimmenden Kreis eine Reihenschaltung aus zwei Blindröhren anordnet.

Die Vorteile sind: Bessere Konstanz der Ausgangsspannung gegenüber Netzspannungsschwankungen und bei Veränderung der Regelspannung; keine Frequenzverstimmung durch die Blindröhren im ungeregelten Fall, da die durch sie hervorgerufenen Blindwerte sich auskompensieren, d. h. die Grundfrequenz des Oszillators bleibt erhalten.

Wie Bild 12 zeigt, werden die Spannungen für die beiden phasendrehenden Netzwerke im Gitterkreis der Blindröhren an gegenphasigen Punkten des Oszillatorschwingungskreises abgenommen. Demzufolge verkörpert die eine Röhre einen induktiven, die andere einen kapazitiven Blindwiderstand.

An sich erfordert eine solche Schaltung, daß beiden Blindröhren die Regelspannungen mit entgegengesetzten Vorzeichen zugeführt werden. Diese Erschwernis kann dadurch umgangen werden, daß beide Blindröhren einen gemeinsamen Katodenwiderstand erhalten; es braucht dann nur einem Gitter eine Regelspannung zugeführt zu werden (Electronic Engineering, Dez. 1954, S. 549).

Nachdruck verboten!

Eine neue Störaustast-Schaltung

Von Wolfgang Schröder, Siemens & Halske AG

Fernsehgeräte, die nach den letzten Erkenntnissen gerüstet sind, enthalten heute mindestens einen Störinverter, der das Amplitudensieb vor unerwünschten Gitterstrom-Einbrüchen schützen soll, und außer der selbstverständlichen zeitkonstantenfreien Kopplung der Zf-Stufen eine automatische Verstärkungsregelung, die mit den Zeilenrücklauf-Impulsen getastet wird. Die relative Kürze der Tastzeit soll eine Störbeeinflussung der Verstärkungsregelung auf ein Minimum reduzieren.

Die Tastung der automatischen Verstärkungsregelung kann jedoch sinnlos werden, sobald Störpulse[1]) größerer Häufigkeit und Amplitude die horizontalen Synchronpulse direkt treffen. Das ist nicht nur bei einer entsprechenden Phasenlage und Periodizität, sondern auch bei einer hinreichenden Länge des Störpulses der Fall, wie sie bei Störungen durch Kollektormotoren auftreten kann. Dann bestimmt nicht mehr das Nutzsignal, sondern der Störpuls mit seiner beträchtlichen Amplitude die Höhe der für die Zf-Stufen erzeugten Regelspannung. Der Kontrast wird flau oder springt, verzögert durch die Regelzeitkonstante, die Grundhelligkeit schwankt, besonders bei Helligkeits-Automatiken. Ferner wird das Amplitudensieb – ob mit oder ohne Störinverter – in seiner einwandfreien Funktion genau so behindert wie unter ungünstigen Umständen die Intercarrierschaltung, wobei die Störbeeinflussung hörbar wird.

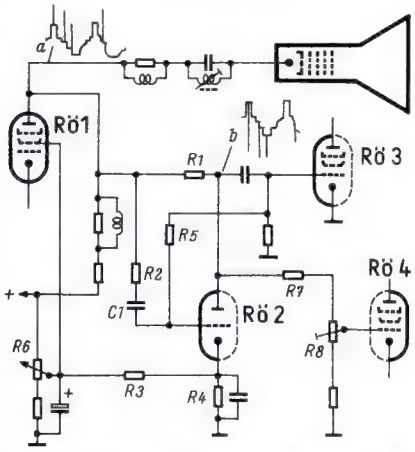


Bild 1. Schaltbild der neuen Störaustast-Schaltung. Rö 1 = Video-Endstufe, Rö 2 = Austast-Triode, Rö 3 = Amplitudensieb, Rö 4 = Regelspannungs-System

Diese unangenehmen Erscheinungen verschwinden sofort, wenn für die automatische Regelspannungserzeugung ebenfalls eine Stör-Austastung eingeführt wird. Ein so ausgestattetes Spitzengerät ist um eine weitere Größenordnung unempfindlicher gegen Störungen. Die bereits in einem Teil der Siemens-Fernsehgeräte in Kombination mit dem Amplitudensieb bewährte Störaustast-Schaltung übernimmt diese zusätzliche Aufgabe ohne technischen Mehraufwand auch für die getastete automatische Verstärkungsregelung.

Störpulse, die zwischen den Synchronpulsen auftreten und unter dem Synchronpegel bleiben, beeinträchtigen weder die Funktion einer gut dimensionierten Synchronisierung noch eine normal getastete automatische Verstärkungsregelung. Erst wenn sie sich mit relativ kleiner Amplitude auf die Synchrondächer setzen oder mit größerer Amplitude zwischen den Synchronpulsen über den Synchronpegel ragen, wird eine Begrenzung oder Austastung vorteilhaft.

Ein störverseuchtes Nutzsignal (*Bild 1*, Oszillogramm a) würde ohne Stör-Austastung unverändert über den Entkopplungswiderstand R 1 an den Eingang des Amplitudensiebes (Rö 3) und des Regelspannungssystems (Rö 4) gelangen. Parallel zu diesen Eingängen arbeitet jedoch, von den Störpulsen gesteuert, die Austast-Triode Rö 2 als elektronischer Kurzschluß-Schalter. Ihr Gitter ist gegen das Katodenpotential negativ vorgespannt, einmal durch den Spannungsteiler R 3/R 4 mit einer gegen das Massepotential positiven Spannung an der Katode und dann über R 5 mit der gegen Masse negativen Sperrspannung des Amplitudensiebes (Rö 3).

Bekanntlich wird die Sperrspannung automatisch durch den Gitterstrom erzeugt, den die Dächer der Synchronpulse von der Katode zum Steuergitter des Amplitudensiebes auslösen. Die Summe der Katoden- und Sperrspannung an Rö 2 bildet eine für das Nutzsignal unüberschreitbare Schwelle, die nur von Störpulsen durchbrochen werden kann, die den Synchronpegel überragen und über R 2/C 1 am Gitter der Austastschaltung wirksam werden. Die Triode wird leitend und unterdrückt so das Störsignal (Bild 1, Oszillogramm b). Das in *Bild 2* dargestellte Oszillogramm zeigt die Inversionswirkung bei einem störverseuchten Signal. Ein Vorteil dieser Schaltung liegt darin,

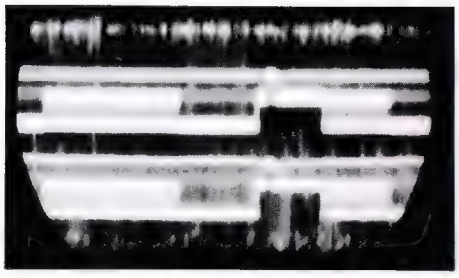


Bild 2. Störverseuchtes Fernsehsignal am Eingang (oben) und am Ausgang (unten) der neuen Störaustastschaltung. Neben der Störaustastfunktion erkennt man deutlich an der Verminderung der waagerechten Strichdicke des unteren Signals gegen das obere, welche stabilisierende Wirkung die Störaustastung der Hf-Regelspannungs-Gewinnung (AGC) auf das Nutzsignal ausübt. Die Ablenkfrequenz des Oszillografen betrug 50 Hz. Zur gleichzeitigen Sichtbarmachung der beiden Signale wurde ein elektronischer Umschalter benutzt

daß die Austaststschwelle auch bei schwankender Nutzamplitude durch die mitgleitende Sperrspannung automatisch dicht über dem Synchronpegel gehalten wird. Die Katode der Austast-Triode erhält die positive Spannung über R 3 vom Schleifer des Kontrastreglers und ist damit gleichfalls der gewählten Nutzamplitude angepaßt. Die Austastwirkung ist auch bei kleinen Störsignalen naturgemäß stärker als bei Inverter-Schaltungen, die den austastenden Störpuls aus davorliegenden Stufen ableiten.

Das entstörte Nutzsignal wird dem Steuergitter des Systems über R 7 und den Einstellregler R 8 galvanisch zugeführt. Die galvanische Ankopplung der Austast-Triode an das Regelspannungssystem garantiert ein zeitkonstantenfreies Austasten der Störpulse.

[1]) In der Impulstechnik wird für eine periodische Impulsreihe vielfach der abgekürzte Ausdruck „Puls" benutzt. Man denke hierbei an das taktmäßige Schlagen beim menschlichen *Puls* des Blutkreislaufs.

Automatische Scharfabstimmung auf UKW

Von F. Franke, Telefunken GmbH

Verschiedene Fernsehempfänger der neuen Saison wurden mit einer automatischen Scharfabstimmung ausgerüstet, bei der als Nachstimmorgan für den Oszillator eine gesteuerte Kristalldiode in Reihe mit einem Kondensator verwendet wird. Das gleiche Prinzip wird nachstehend für den UKW-Bereich von Rundfunkempfängern beschrieben.

Die Abstimmung eines UKW-Empfängers nach dem Magischen Auge ergibt nicht immer den optimalen Arbeitspunkt des Ratiodetektors. Eine weit bessere Lösung für die Scharfabstimmung auf einen UKW-Sender als das Magische Auge oder selbst die Magische Waage ist eine Einrichtung, die bei einer Fehlabstimmung den Oszillator automatisch auf die Sollfrequenz nachstimmt und damit dem Hörer die Sorge um die richtige Senderabstimmung abnimmt. Der Hörer braucht in diesem Fall den Sender nur grob einzustellen, die Automatik sorgt dann für die frequenzrichtige Abstimmung. Dieses Verfahren hat zudem den Vorteil, etwaige Frequenzwanderungen des Oszillators mit auszugleichen. Schaltungen dieser Art werden allgemein mit *Automatische Scharfabstimmung* bezeichnet; sie sind in Rundfunkgeräten auf den AM-Bereichen schon 1937 angewendet worden.

Die Prinzipschaltung ist in *Bild 1* gezeigt. Zu einer solchen Schaltung gehört zunächst eine Einrichtung, die erkennt, in welcher Richtung die fehlerhafte Abstimmung liegt und die eine mit der Größe der Frequenzabweichung proportionale Spannung liefert. Geeignet hierfür ist ein Diskriminator, der in der Brückendiagonale eine positive bzw. negative Spannung in Abhängigkeit von der Frequenzverstimmung abgibt. Bei der Mittenfrequenz heben sich die beiden Spannungen auf. Der prinzipielle Kennlinienverlauf ist in *Bild 2* wiedergegeben. Der Ausdruck

$$S_R = \frac{\Delta U}{\Delta f}$$

ist ein Maß für die Steilheit der Kennlinie und gibt an, wieviel Steuerspannung bei einer bestimmten Frequenzverstimmung zur Verfügung steht. Die Steuerspannung beeinflußt ein Nachstimmorgan in der Weise, daß eine entsprechende Frequenzkorrektur des Oszillators vorgenommen wird. Das Nachstimmorgan kann z. B. eine mit der Spannung veränderbare Kapazität sein, die dem Oszillator parallel liegt. Zu diesem Zweck wurde früher vielfach eine Blindwiderstandsröhre verwendet. In einer solchen Schaltung wird ein Teilbetrag der Anodenwechselspannung über ein Phasenglied auf das Gitter der Röhre zurückgeführt. Diese phasenverschobene Spannung erscheint bei geeigneter Bemessung des Phasenschiebers als kapazitive Komponente im Ausgang der Röhre. Der kapazitive Betrag ist über die Röhrensteilheit durch Beeinflussung der Gitterspannung regelbar. Schaltet man den Ausgang der Röhre dem Oszillatorkreis parallel, so läßt sich mit Hilfe der vom Diskriminator gelieferten Steuerspannung eine Frequenzkorrektur der vorhandenen Fehlabstimmung erreichen.

Grundsätzlich wäre die beschriebene Einrichtung der Blindwiderstandsröhre als Nachstimmorgan auch im UKW-Empfangsteil verwendbar. Die Röhre muß jedoch aus elektrischen Gründen organisch mit dem Oszillatorteil verbunden sein. Diese Forde-

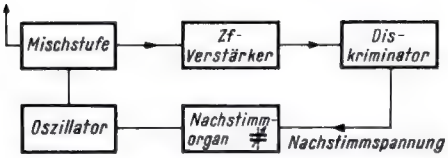


Bild 1. Prinzipschaltung einer automatischen Nachstimmeinrichtung

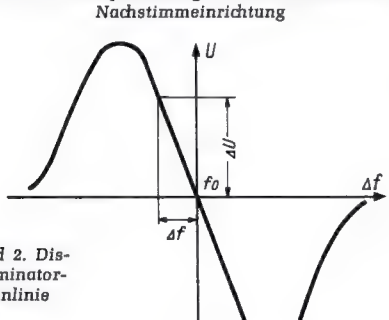


Bild 2. Diskriminatorkennlinie

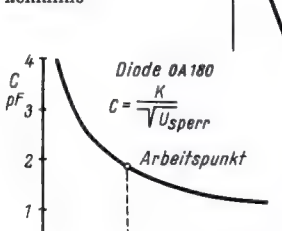
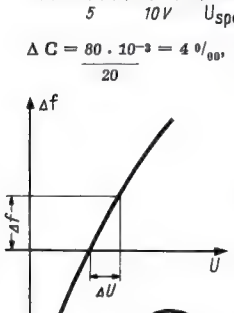


Bild 3. Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Sperrspannung. Kapazitätsänderung im Arbeitspunkt $\Delta C = 80$ mpF/V. Für $C_{ges} = 20$ pF ist

$$\Delta C = \frac{80 \cdot 10^{-3}}{20} = 4\,‰, \text{ bzw. } \Delta f = 2\,‰$$



Links: Bild 4. Verstimmungskennlinie des Oszillators

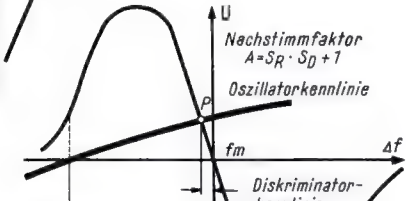


Bild 5. Einregelvorgang der Nachstimmschaltung

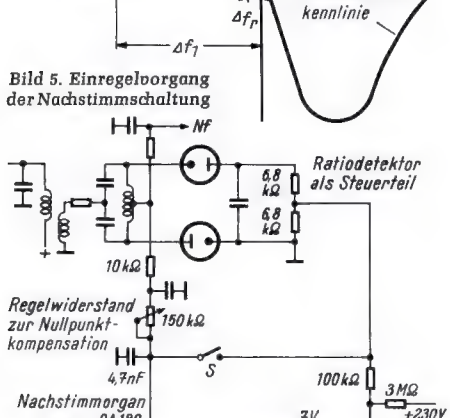


Bild 6. Schaltung der Nachstimmeinrichtung

rung würde erhebliche konstruktive Änderungen der für die UKW-Mischstufe üblichen Baueinheit zur Folge haben. Es mußte daher eine andere Lösung gefunden werden, um den bisherigen Telefunken-Eingangs- und Mischteil weiter verwenden zu können.

Unter den verschiedenen Möglichkeiten, spannungsabhängige Kapazitäten darzustellen, erwiesen sich Halbleiterdioden am geeignetsten. Es ist bekannt, daß diese Elemente die Eigenschaft besitzen, ihre Sperrschichtkapazität mit der angelegten Sperrspannung zu verändern. Mit Rücksicht auf gute Nachstimmfähigkeit muß die spannungsabhängige Kapazität möglichst groß, die Aufbaukapazität der Diode möglichst klein sein. Von den handelsüblichen Dioden erfüllt die Golddrahtdiode OA 180 am besten diese Forderungen. *Bild 3* zeigt den Verlauf der Sperrschichtkapazität mit der angelegten Spannung bei einer solchen Diode. Nach dieser Darstellung verhält sich die Kapazität umgekehrt proportional mit der Wurzel aus der Steuerspannung; das bedeutet, daß sich die Steilheit der Kennlinie mit der angelegten Spannung ändert.

Aus Regelgründen wäre ein Arbeitspunkt bei kleinen Sperrspannungen, im Gebiet, wo die Kennlinie die größte Steilheit aufweist, anzustreben. Leider ist dieser Arbeitsbereich nicht ausnutzbar, da die an der Diode liegende Oszillatorwechselspannung unerwünschte Rückwirkungen auf den Schwingkreis infolge der Diodendämpfung ausüben würde. Der Arbeitspunkt ist daher mit einer ausreichend hohen Sperrspannung von –7 V festgelegt worden. Die Kapazitätsänderung in diesem Arbeitspunkt beträgt 0,08 pF/V. Schaltet man die Diode parallel zum Oszillatorkreis mit einer Gesamtkreiskapazität von 20 pF, so errechnet sich die relative Kapazitätsänderung zu 4 ‰. Die Verstimmungskennlinie des Oszillators gibt *Bild 4* wieder. Für eine Oszillatorfrequenz von 100 MHz erhält man eine relative Frequenzänderung von 2 ‰ oder 200 kHz/V. Diese Größe drückt die Steilheit der Kennlinie aus und besagt, daß 1 V Steuerspannung die Oszillatorfrequenz um 200 kHz verändert. Die Einrichtung zur Erzeugung der Steuerspannung steht bei UKW-Empfängern bereits im Ratiodetektor zur Verfügung, so daß für die Funktion der gesamten Nachstimmeinrichtung als zusätzlicher Aufwand nur das Nachstimmorgan erforderlich ist.

Die Steilheiten der Diskriminatorkennlinie (Bild 2) als auch der Verstimmungskennlinie (Bild 4) bestimmen den Betrag, auf den eine vorhandene Fehlabstimmung herabgesetzt wird. Das Prinzip der Regelanordnung läßt es nicht zu, daß eine Frequenzverstimmung absolut auf die Mittenfrequenz nachgestimmt wird. Für den Vorgang der Nachstimmung muß immer eine Regelspannung zur Verfügung stehen. Es kann also nur solange nachgestimmt werden, bis die erzeugte und die an das Nachstimmorgan gelieferte Steuerspannung gleich ist. *Bild 5* soll das verdeutlichen. In den Kennlinienverlauf des Diskriminators ist die Verstimmungskennlinie des Oszillators eingezeichnet. Bei einer bestimmten vorhandenen Frequenzabweichung Δf_1 legt der Schnittpunkt P der beiden Kennlinien die Größe der verbleibenden Restverstimmung Δf_r fest. Durch genügend große Steilheiten der beiden Kennlinien ist dafür gesorgt, daß die Restverstimmung für die Praxis bedeutungslos ist. Wird die Regelsteilheit des Diskriminators mit S_R in V/kHz und die des Oszillators mit S_D in kHz/V bezeichnet, so errechnet sich der Faktor, auf den eine vorhandene Frequenzabweichung ausgeglichen wird, zu $A = S_R \cdot S_D + 1$. Mit den Werten der beschriebenen Schaltung wird

$$A = 0{,}07 \text{ V/kHz} \cdot 200 \text{ kHz/V} + 1 = 15.$$

Die Nachstimmeinrichtung regelt also bei einer Fehlabstimmung von z. B. 100 kHz auf 100 kHz : 15 = 6,6 kHz nach.

Die gesamte Schaltung ist in *Bild 6* wiedergegeben. Die Arbeitsspannung für die Diode wird von der Anodenspannung abgenommen und durch einen Spannungsteiler 3 MΩ/100 kΩ/6,8 kΩ gewonnen. Der Arbeitswiderstand des Ratiodetektors ist in zwei gleichgroße Widerstände aufgeteilt. Der Verbindungspunkt dieser Widerstände liefert mit dem Mittelpunkt des Modulationswandlers die bekannte Diskriminatorkennlinie und die erforderliche Steuerspannung, die über Siebglieder der Diode OA 180 zugeführt wird.

Die Nachstimmeinrichtung hat die Eigenschaft, den einmal eingefangenen Sender festzuhalten, sie setzt sich einer gewollten Frequenzverstimmung entgegen und versucht diese Verstimmung auszugleichen. Will man einen kanalbenachbarten Sender empfangen, so ist das zunächst nicht möglich. Die bei der Verstimmung erzeugte Steuerspannung schiebt die Oszillatorfrequenz solange nach, bis die Verstimmungskennlinie keine Berührung mehr mit der Diskriminatorkennlinie hat und damit keine Steuerspannung erzeugen kann. Die Folge ist, daß der eingestellte Sender über mehrere Kanäle mitgezogen wird; der Empfang der Nachbarkanäle ist damit blockiert. Es ist deshalb erforderlich, während des Abstimmvorgangs die Nachstimmwirkung außer Funktion zu setzen. Diese Aufgabe übernimmt der Schalter S, der die an die Diode gelieferte Steuerspannung kurzschließt. Der Schalter ist im Abstimmknopf eingebaut und der

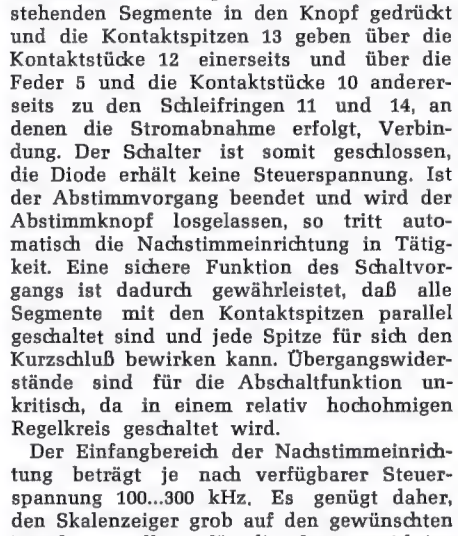


Bild 7. Abstimmknopf mit Schalter

Schaltvorgang erfolgt automatisch beim Betätigen der Abstimmung. Damit ist eine sehr einfache und narrensichere Bedienungsweise erreicht worden.

Bild 7 läßt die Funktion des Schalters erkennen. In der Mantelfläche 1 des Abstimmknopfes sind drei Aussparungen vorgesehen, die mit drei Segmenten 2, 3 und 4 ausgefüllt sind. In diese Segmente ist je ein Metallstück 9 mit zwei Kontaktspitzen 13 eingepaßt. Durch die Feder 5 werden die Segmente nach außen gedrückt. Beim Anfassen des Knopfes werden die überstehenden Segmente in den Knopf gedrückt und die Kontaktspitzen 13 geben über die Kontaktstücke 12 einerseits und über die Feder 5 und die Kontaktstücke 10 andererseits zu den Schleifringen 11 und 14, an denen die Stromabnahme erfolgt, Verbindung. Der Schalter ist somit geschlossen, die Diode erhält keine Steuerspannung. Ist der Abstimmvorgang beendet und wird der Abstimmknopf losgelassen, so tritt automatisch die Nachstimmeinrichtung in Tätigkeit. Eine sichere Funktion des Schaltvorgangs ist dadurch gewährleistet, daß alle Segmente mit den Kontaktspitzen parallel geschaltet sind und jede Spitze für sich den Kurzschluß bewirken kann. Übergangswiderstände sind für die Abschaltfunktion unkritisch, da in einem relativ hochohmigen Regelkreis geschaltet wird.

Der Einfangbereich der Nachstimmeinrichtung beträgt je nach verfügbarer Steuerspannung 100...300 kHz. Es genügt daher, den Skalenzeiger grob auf den gewünschten Kanal zu stellen; für die frequenzrichtige Einstellung sorgt die automatische Scharfabstimmung.

Die beschriebene Schaltung ist in die Telefunken-Spitzengeräte *Opus 9* und in die Truhe *Hymnus Hi-Fi* eingebaut.

Preisgünstige Breitbandantennen

Bereits seit einigen Jahren ist in den Listen der Antennen-Fabriken ein umfangreiches Angebot von Antennen für alle Wellenbereiche mit Schwerpunkt bei den UKW- und Fernseh-Antennen enthalten. Trotzdem kommen in jedem Jahr ungeachtet der Bemühungen um Bereinigung des Typenangebotes viele Neuheiten heraus; sie sind teilweise durch den technischen Fortschritt bedingt, zum Teil aber auch das Ergebnis von Marktuntersuchungen, bzw. sie entspringen dem Wunsch, den Anregungen der Fachkunden (Händler) zu folgen. Daß sie die Preislisten noch mehr füllen, ist der Kummer der Antennen-Fabriken, von denen sechzehn in Hannover ausgestellt hatten.

Obwohl das Fernsehen den Bedarf an Außenantennen sprunghaft ansteigen ließ, blieb dieser Zweig unserer Wirtschaft nicht ohne Sorgen. Im Frühjahr und Sommer 1957 verminderte die damalige Fernsehflaute die Inlandsaufträge erheblich, und als im Herbst und Winter die noch gut in Erinnerung haftende schlagartige Belebung einsetzte, rächten sich die manchmal zu geringen Dispositionen des Groß- und Einzelhandels, so daß gängige Antennentypen zeitweilig Mangelware blieben. Noch auf der vorjährigen Funkausstellung in Frankfurt im August war die Einkaufsfreudigkeit des Fachhandels nur gering.

Die rührige Firma *Wisi* wollte dem in diesem Jahre vorbeugen. Allen Fachgeschäften im Bundesgebiet wurde rechtzeitig vor Messebeginn eine Liste mit vorgedruckten Spalten für alle Erzeugnisse der Firma übersandt, an Hand derer man die gewünschten Monatslieferungen eintragen konnte.

Ein Gesprächsthema auf den Ständen der Antennenfirmen war die hoffentlich nur vorübergehende Entscheidung der Post, im Rhein-Ruhrgebiet vorzugsweise nur noch UKW-Störmeldungen jener Fernsehteilnehmer nachzugehen, deren Antennenanlagen mit abgeschirmtem Koaxialkabel versehen sind. Die Konsequenz wäre eine dringende Empfehlung an alle Fachhändler, zukünftig überhaupt kein Flachkabel mehr zu nehmen. Vom technischen Standpunkt aus gesehen sollte man sie begrüßen, denn das runde 60-Ω-Kabel – das gleiche gilt für die abgeschirmte Doppelleitung – ist nicht nur störimmun, sondern auch leichter zu verlegen und viel widerstandsfähiger als Bandkabel. Leider ist es auch dreimal so teuer ... und daran wird seine Verwendung wahrscheinlich häufig scheitern.

Nachdem die meisten Antennenfabriken Serien von Band-IV/V-Antennen entwickelt haben, stagniert dieses Gebiet zur Zeit. Hier wird erst die Praxis neue Anregungen bringen; die relativ wenigen Dezimeterwellen-Antennen, die bisher im Gebiet Landstuhl-Bitburg für den Empfang der amerikanischen Truppen-Fernsehsender montiert worden sind, bieten diesbezüglich eine zu schmale Basis.

Neue Antennenformen

Die Liste der echten Neuheiten ist diesmal kurz. Die schweizerische Firma *Jaeger & Co.*, Bern, läßt im Bundesgebiet von *R. E. Deutschlaender* in Lizenz einen Doppel-Faltdipol herstellen (*Bild 1*), der für die Kanäle 2, 3 oder 4 in Band I lieferbar ist und durch eine sehr geringe, je nach Kanal zwischen 60 und 75 cm variierende Bautiefe (Abstand beider Dipole) auffällt. Der Spannungsgewinn beträgt 6,2 dB, das Vor-/Rück-Verhältnis (V/R) rund 20 dB, und der horizontale Öffnungswinkel ist 57°. Diese Doppeldipolantenne hat damit die Leistung einer Band-I-Antenne mit drei oder vier Elementen, benötigt aber nur $^1/_3$ von deren Raum.

Roka (Robert Karst, Berlin) entwickelte die „Bild-Quelle" für Unterdach-Montage (*Bild 2*). Hier wird die bei UKW-Sendeantennen bekannte Erscheinung ausgenutzt, daß die Bandbreite mit zunehmendem Dipoldurchmesser größer wird und der Blindwiderstand sich verringert. Durch Anbringen einer gebogenen Blech-Reflektorwand – eine solche ist bei Unterdachmontage erlaubt, während sie für eine dem Wind ausgesetzte Überdachantenne nicht empfehlenswert ist – wird ein relativ guter Gewinn (ungefähr 3 dB über das gesamte Band III) und ein V/R-Verhältnis ~ 20 dB erreicht. Der Anpassungswiderstand beträgt 240 Ω.

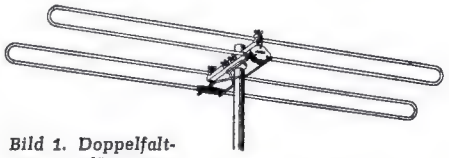


Bild 1. Doppelfaltantenne für einen Kanal in Band I mit geringer räumlicher Ausdehnung (Jaeger & Co., Bern, Lizenzbau R. E. Deutschlaender)

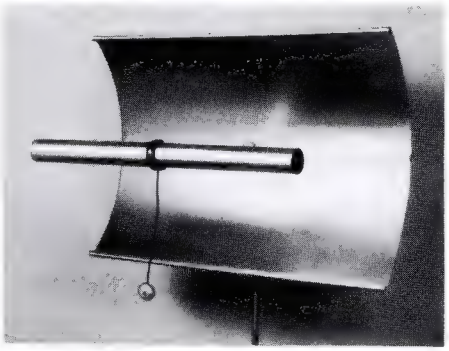


Bild 2. Roka-Bildquelle, eine neuartige Unterdachantenne mit dickem Dipol in Breitbandausführung für Kanal 5 bis 11

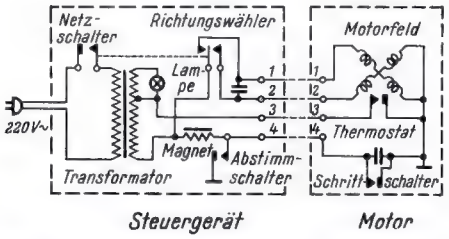


Bild 3. Schaltung des Steuergerätes und des Rotors vom Antennenrotor U-98 von Apparatebau Geroh

Immer häufiger können in einigen Gebieten der Bundesrepublik und anderswo in Europa mehrere Fernsehsender zugleich an einem Ort empfangen werden. Voraussetzung dafür sind entweder mehrere Antennen, die frequenzmäßig und richtungsmäßig auf die einfallenden Sender abgestimmt sind, oder eine drehbare Breitbandantenne, soweit alle am Ort zu empfangenden Sender im Frequenzbereich dieser Antenne liegen. *Apparatebau Geroh*, Berlin, bekannt durch die Herstellung von Kurbel- und Gittermasten aller Art, entwickelte ihren Antennenrotor für Fernsehantennen mit maximal 20 kg Gewicht (darüber mit Verstärkung der Auflage) und vergrößertem Drehmoment weiter. *Bild 3* zeigt die Schaltung des Steuergerätes und des Rotors. Die Drehung geht über volle 360° mit einer Geschwindigkeit von 2 U/min. Das neue Modell U–98 ist auch sonst verbessert worden, u. a. bezüglich Stromverbrauch, Verhinderung des Durchrutschens, Einbau einer Magnetbremse, Allwetterschutz usw.

Johs. Förderer wartete diesmal mit einem im Vergleich zum Vorjahr wesentlich umfangreicheren Antennenprogramm auf. Alle Antennen lassen sich nunmehr vertikal oder horizontal polarisieren, und alle Typen mit mehr als vier Elementen können auch in der Vertikalen geschwenkt werden. Entsprechend der Nachfrage nach Breitbandantennen wurde das Modell 222 für Kanal 5 bis 11 mit einem Spannungsgewinn von 7,5...10 dB und einem V/R-Verhältnis von 20:1 geschaffen. Zehn Elemente engen den horizontalen Öffnungswinkel auf 40...52° – je nach Kanal – ein.

Ähnlich günstige Werte hat die neue Breitbandantenne 6511 für Band III von *Max Engels*. Sechs Direktoren, ein Breitbanddipol und eine Reflektorwand sind vorgesehen, trotzdem ist diese Antenne weder zu groß noch zu teuer.

Neuerdings kann durch Vorsetzen eines Stabes mit vier weiteren Direktoren aus dem Modell 6511 die Super-Breitbandantenne 6514 gemacht werden, die nunmehr 14 Elemente besitzt. – Das neue Baukastenprinzip verläßt im Interesse der größeren Wirtschaftlichkeit die Einkanalantenne und geht zur Dreikanal-Antenne für Band III über, d. h. es werden Antennen für drei Kanalgruppen 5 bis 7, 7 bis 9 und 9 bis 11 geliefert.

Für die Speisung großer Häuserblocks mit maximal 200 Rundfunk- und Fernsehteilnehmer-Anschlüssen ist eine Leistungs-Endstufe für die üblichen Antennenverstärker entwickelt worden. Ausgehend von den Verstärker-Bausteinen hat Engels den Fernseh-Kleinumsetzer FU 95 herausgebracht; er enthält neben dem serienmäßigen Verstärker-Baustein 7010 einen Quarz-Oszillator mit Regelstufe und einen Ringmodulator; alles ist auf einem Grundchassis mit den Abmessungen 50 × 25 cm zusammengefaßt. Bei 1 mV Eingangsspannung liefert dieser Umsetzer 8 V an 60 Ω, also rund 820 mW Ausgangsleistung.

Über die Eindraht-Hf-Leitung System *Goubau*, deren Auswertung für Empfang in Deutschland die Firma *Kathrein* übernommen hat, berichteten wir bereits in Heft 9 auf Seite 245. Für die im Vorjahr geschaffene Kathrein-Breitbandantenne (Band III) „Multika" wurde ein fünfteiliger Direktorvorsatz entwickelt, so daß eine 15-Element-Breitbandantenne gebildet wird. Sie heißt „Multigant" (*Bild 4*) und hat einen Gewinn zwischen 9 und 12 dB sowie ein V/R-Verhältnis zwischen 18 und 28 dB. Weitere Verbesserungen im Kathrein-Bauprogramm betreffen einen feuchtigkeitssicher ausgeführten Breitbandübertrager zum Anschluß von Koaxialkabel an Fernsehantennen. Die neuen Anschlußdosen für Einzel- und Gemeinschaftsantennen sind jetzt „bananenstecker-sicher", d. h. es können nur die vorschriftsmäßigen Anschlußstecker, nicht aber einfache Bananenstecker eingeführt werden. Das ist eine wichtige Vorsichtsmaßnahme, die falsches Anschließen und damit manche Fehler und manchen Leistungsverlust der Gemeinschaftsantenne ausschließen wird.

Fuba entwickelte eine einfache Breitband-Antenne für Band III (FSA 441, Gewinn zwischen 6 und 7 dB, 5 Elemente), die in *Bild 5* gezeigt ist. Ihr günstiger Preis ist zu beachten!

In *Bild 6* ist der neue Antennenkopf für die Gemeinschaftsantennenanlage LMKU gezeigt. Er wird auf ein Tragerohr gesteckt und mit zwei Schrauben festgezogen; die vier Dipole des UKW-Kreuzdipols für Rundempfang sind fest angebracht und werden wie das rechte Rohr mit wenigen Handgriffen

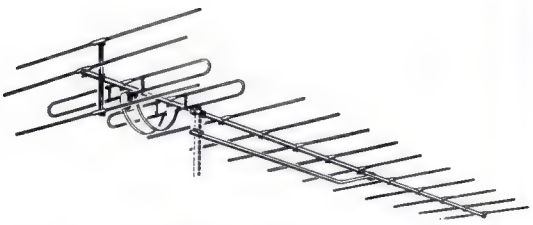


Bild 4. Breitbandantenne Kathrein-Multigant für Band III

Rechts: Bild 5. Preisgünstige kleine Breitbandantenne FSA 441 von Fuba

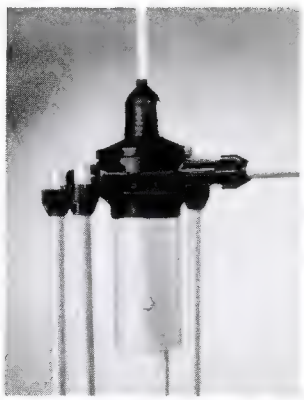
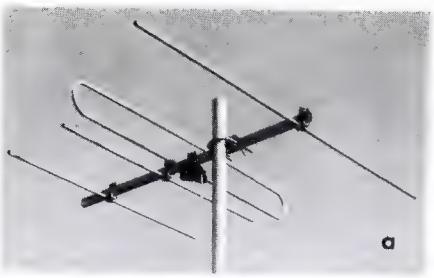


Bild 6. Neuer Antennenkopf für Gemeinschaftsantennen vom Typ LMKU (Fuba)



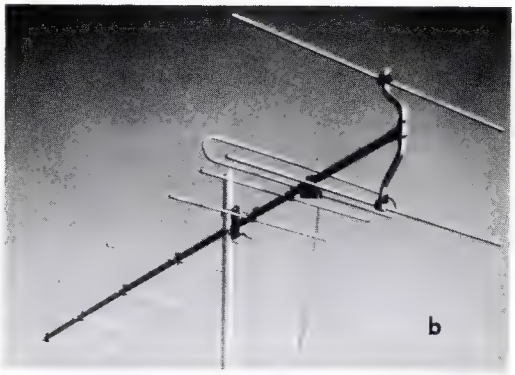


Bild 7. Ausbaufähige Breitbandantenne (Hirschmann)
a) Grundausführung mit vier Elementen (Fesa 4 F)
b) ausgebaute Antenne nach Anbringen des vierteiligen Direktorvorsatzes und des Reflektorzusatzes

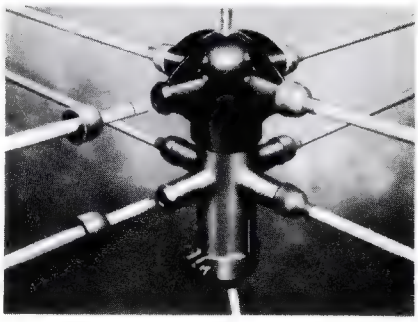


Bild 8. Neuer Antennenkopf für Gemeinschaftsantennen vom Typ LMKU mit Klemmmontage der vier UKW-Dipole (Deutsche Elektronik GmbH)

wasserdicht angeschraubt. Nach oben zeigt das dünne Rohr der LMK-Stabantenne. Fuba hat in letzter Zeit auch den neuen Fernseh-Umsetzer für Altena i. W. geliefert, der die provisorische aktive Umlenkantenne auf dem Wixberg ersetzt hat.

Die Bemühungen von *Hirschmann* zielten u. a. in Richtung „ausbaufähige Breitbandantennen". Beispielsweise wird die neue „Fesa 4 F" mit vier Elementen (Daten: Gewinn 5...6 dB über das gesamte Band III, V/R-Verhältnis 3,5:1...9:1, Öffnungswinkel horizontal 60°) durch einen Direktorvorsatz mit vier Stäben und einen Reflektorzusatz zu einer 9-Element-Breitbandantenne mit den Daten Gewinn 7...10 dB, V/R-Verhältnis 9:1 bis 16:1, horizontaler Öffnungswinkel 43°, verbessert *(Bild 7)*. Weitere Arbeiten betrafen die Vergrößerung des Direktorabstandes; eine ältere 8-Element-Antenne kann heute bei etwas längerem Trägerstab mit sechs Elementen den gleichen Gewinn bringen. – Vom neuen Zubehör sei der neuartige Bandkabelstecker Typ *Bas* aus einem Kunststoff auf Polyäthylen-Basis hingewiesen, der aufgeklappt und nach dem Festschrauben der beiden Kabellitzen einfach zugedrückt wird, ähnlich wie ein Druckknopf.

Bild 9. Fernseh-Einkanal-Streifenverstärker SAVE 336 (Kanal 2) von Siemens

Siemens ergänzte sein Programm um eine 13-Element-Band-III-Antenne und führte auch beim Zubehör Verbesserungen ein. Wesentlich sind die Erweiterungen des Antennenverstärker-Programms. Jetzt stehen für alle Kanäle der Bänder I und III Einkanalverstärker in Streifenausführung zur Verfügung. Siemens ging zu dieser anderswo ebenfalls gepflegten Technik über, weil sie wirtschaftlicher ist. Der Einkanalverstärker hat gegenüber dem Breitbandverstärker bei gleicher Röhrenzahl eine weit höhere Verstärkung, die durch sorgfältiges Abgleichen des betreffenden Kanals im Werk voll ausgenutzt werden kann *(Bild 9)*. Daneben werden die Breitbandeinsätze für Band I bzw. Band III weiterhin gefertigt.

Die *Deutsche Elektronik GmbH* setzte sich bei der Weiterentwicklung ihrer vormontierten Antennen zwei Ziele: Vermeiden aller Schraubverbindungen zwischen Antennenelement und seinem Träger und jeder Schraubverbindung bei der Kabelmontage. Die erste Forderung wird durch eine neuartige Feder-Raste erreicht, die aus einem thermoplastischen, ultraviolett- und witterungsbeständigem Kunststoff hoher Wärme- und Tropenfestigkeit besteht. Das Einrasten der Elemente geschieht mit einer einzigen Handbewegung („Elektronik-rast-Prinzip"). Das ärgerliche Lockern der Halteschrauben für die Kabellitze in den Anschlußkästchen der Antennen wurde, um die zweite Forderung zu erfüllen, durch eine sinnvolle Federklemme überwunden; diese Verbindung ist erschütterungsfest, und der kleine Kontaktraum ist mit einem chemisch stabilen Kontaktfett von geeigneter Viskosität gefüllt. Die Klemme ist so konstruiert, daß die Verbindung bei Zugbelastung des Kabels noch fester wird. – Für die Gemeinschaftsantenne AT 171 wurde der Antennenkopf *(Bild 8)* neu durchkonstruiert. Hier verzichtet man ebenfalls auf Schraubverbindungen mit Ausnahme der Befestigung der elastischen Rutenantenne für LMK, denn die vier UKW-Halbdipole, die zusammen eine Drehfeldantenne (Runddipol) bilden, sind durch einfaches Eindrücken in die vorbereiteten Federrast-Lager unverrückbar; sie liegen ebenfalls in einer chemisch stabilen Fettbettung.

Telo informierte uns, daß alle Antennen jetzt dank eines neuen Behandlungsverfahrens eine noch größere Oberflächenverdichtung erfahren; diese Weiterentwicklung des *Broxal-Hartmantels* verbessert die Witterungsbeständigkeit. Neu ist ein Mittelverstärker für 20 bis 35 Anschlüsse in Streifenbauweise mit Langlebensdauerröhren E 88 CC. Ein weiter verbessertes Antennenkabel (Telo-Kabeltype 56) für 56 Ω mit versilberter Cu-Litze hat nur noch eine Dämpfung von 9,8 dB/100 m, gemessen bei 200 MHz.

Zehnder hat bei der Durcharbeitung seines Antennen-Bauprogramms dafür gesorgt, daß alle Fernsehantennen mit Ausnahme einiger weniger Band-I-Antennen auch für vertikal polarisierte Sender lieferbar sind. Aus den Listen fällt die 10-Element-Breitbandantenne BA 3600 mit einem Spannungsgewinn von 8 dB und dem günstigen V/R-Verhältnis von 22 dB auf. Gegenüber einer 10-Elemente-Einkanalantenne vermindern sich der Spannungsgewinn und das V/R-Verhältnis nur um je 1 dB. Wir möchten bei dieser Gelegenheit auf das umfangreiche Lieferprogramm dieser rührigen Firma für Antennenmaterial einschließlich Transformationsglieder 240 Ω symm./60 Ω koaxial für Außen- und Innenmontage hinweisen. Spezialartikel sind u. a. Schraubenzieher mit eingebautem Spannungsprüfer, Apparateklemmen aller Größen, Kabelschuhe, Funkdosen, Flachstecker, Bananenstecker, Krokodilklemmen und viele Kupplungen und Muffen, die in aller Welt von Radioamateuren gebraucht werden.

Über eine besondere Neuerung von *Wisi*, nämlich die nach kommerziellen Gesichtspunkten konstruierten Antennenweichen für Fernsehantennen, berichten wir im nächsten Heft. K. T.

In Elektronen denken

Anfragen von Lesern an die Redaktion der FUNKSCHAU lassen erkennen, daß in bezug auf die Richtung, in der der elektrische Strom fließt, ziemliche Verwirrung herrscht. Alle Regeln, die man in älteren und meist auch noch in neueren Lehrbüchern findet, sind so abgefaßt, als würde der Strom von plus nach minus fließen. Ein solcher Irrtum konnte in einer Zeit unterlaufen, als man noch gar nicht wußte, was Elektrizität ist. Die Bezeichnung der Pole erfolgte willkürlich, und man schreibt diese Benennung dem englischen Physiker Faraday zu, demselben, nach dem die Maßgröße für die Kapazität (Farad) benannt ist. Es entspricht aller menschlichen Erfahrung, daß etwas von plus nach minus fließt und nicht umgekehrt. Nachdem die Bezeichnung der Pole einmal erfolgt war, nahm man logischerweise die Richtung des elektrischen Stromes von plus nach minus an.

In den ersten Jahren unseres Jahrhunderts aber zeigte es sich, daß tatsächlich Elektronen von minus nach plus fließen, womit der alte Irrtum offenbar wurde. Man hätte also die Pole umbenennen müssen; wahrscheinlich wäre dadurch aber die Verwirrung noch größer geworden, als sie gegenwärtig ist.

Elektrischer Strom – Elektronenstrom

Aus diesen Schwierigkeiten haben die Techniker einen gangbaren Ausweg gefunden. Sie sprechen vom *elektrischen Strom*, wenn sie die alte, irrtümliche Auffassung meinen, und vom *Elektronenstrom*, wenn sie den tatsächlichen Fluß der Elektronen von minus nach plus zum Ausdruck bringen wollen. Diese Unterscheidung hat sich in der Fachliteratur weitgehend durchgesetzt. Der Leser muß sie aber genau kennen, wenn er nicht Opfer dieser Begriffsverwirrung werden will.

Der Unterschied in der Auffassung macht sich besonders bei der Definition der Stromstärke bemerkbar. Als man noch nicht wußte, was Elektrizität ist, nannte man denjenigen gleichmäßig fließenden Strom 1 A = ein Ampere, der aus einer wässerigen Lösung von Silbernitrat ($Ag\,NO_3$) in der Sekunde 1,118 mg metallisches Silber abscheidet; so legt auch das Gesetz die Größe des Ampere fest. Seitdem man aber weiß, daß Elektrizität aus Elektronen besteht, sagt man, ein Ampere ist derjenige Strom, bei dem durch einen gegebenen Leiterquerschnitt in der Sekunde $6{,}3 \cdot 10^{18}$ Elektronen fließen. Entgegen der weit verbreiteten Ansicht ist dabei die Geschwindigkeit der Elektronen recht gering; jedes legt in der Sekunde nur einen Weg von etwa 0,3 mm zurück. Die unfaßbar große Zahl von 6,3 Trillionen Elektronen in der Sekunde kommt dadurch zustande, daß der Strom eine riesengroße Zahl von Elektronen umfaßt.

Funktechniker denken in Elektronen

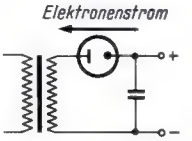
Es ist eine Frage der Zweckmäßigkeit, daß jedem Funktechniker empfohlen wird, bei seinen Überlegungen immer den Elektronenstrom im Auge zu behalten. Dadurch werden viele Erscheinungen verständlich, die bei Betrachtung des elektrischen Stromes gar nicht so klar sind. Ein Beispiel möge das erläutern. Auf den ersten Blick erscheint es paradox, daß beim Einweg-Gleichrichter die Katode positiver Pol der Gleichspannungsquelle wird *(Bild 1)*. Bedenkt man aber, daß Elektronen in der Gleichrichterröhre nur von der Katode zur Anode fließen können, so wird sofort klar, wie die eingezeichnete Polarität zustande kommt: Wo Elektronen abfließen, entsteht der Pluspol, dort aber, wohin sie fließen, der Minuspol. Den Antrieb zu diesem Elektronenfluß liefert die Sekundärwicklung des Netztransformators, doch kann sie wegen der Ventilwirkung der Röhre nur dann wirksam sein, wenn der obere Anschluß positiv, der untere negativ ist.

So einfach es ist, solche Zusammenhänge zu überblicken, so unübersichtlich werden sie, wenn die Schaltung von der Norm abweicht, wie es beispielsweise bei den Wechselstrom-Volksempfängern der Fall ist *(Bild 2)*. Hier liegt die Anode der Gleichrichterröhre über den Widerstand R 1, an dem durch Spannungsabfall die Gittervorspannung für die Endröhre entsteht, am Chassis, und das freie Ende der Sekundärwicklung ist der Pluspol. Betrachtet man den eingezeichneten Pfeil, der den Elektronenfluß andeutet, so ist der Sachverhalt klar. Vergleicht man die Schaltungen nach Bild 1 und Bild 2, so sieht man, daß die Gleichrichterröhre umgekehrt gepolt ist.

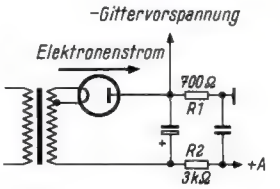
Die Richtspannung bei Dioden

In der gleichen Weise erklärt sich mit Hilfe des Elektronenflusses auch die Polarität der Richtspannung bei Röhren- und Halbleiterdioden. Die Schaltung der Demodulationsdiode *(Bild 3)* entspricht der Einweg-Netzgleichrichtung bis auf die Tatsache, daß bei ersterer der Pluspol, bei letzterer der Minuspol mit dem Chassis verbunden ist. Die Ähnlichkeit zwischen beiden Schaltungen wird offenbar, wenn man den zweiten Kreis des Zf-Bandfilters mit der Sekundärwicklung des Netztransformators vergleicht.

Bei den Halbleiterdioden entspricht das im Symbol durch einen Strich angedeutete Germanium- oder Siliziumplättchen der Röhrenkatode und der daraufstehende, durch ein kleines Dreieck wiedergegebene Draht der Röhrenanode. In der Halbleiterdiode können Elektronen also nur vom Strich, der positiver Pol wird, zur Spitze fließen, die den negativen Pol darstellt. So erklärt sich mühelos, mit welcher Polarität sich der Tonkondensator im einfachen Detektorempfänger auflädt *(Bild 4)*. Der durch einen bunten Faden gekennzeichnete positive Pol des Kopfhöreranschlusses soll mit dem positiv aufgeladenen Belag des Tonkondensators verbunden werden, damit der durch den Kopfhörer fließende Strom den Magnetismus der permanenten Magnete unterstützt und nicht schwächt. Übrigens ist es für den praktischen Betrieb des Detektorempfängers völlig gleichgültig, mit welcher Polarität die Germaniumdiode in die Schaltung eingefügt wird; sie arbeitet in jedem Falle gleich gut. Lediglich der Anschluß des Kopfhörers macht die Kenntnis der Polarität der Richtspannung am Tonkondensator wissenswert.



Links: Bild 1. Polarität beim Einweggleichrichter



Rechts: Bild 2. Einweggleichrichter mit geerdeter Anode

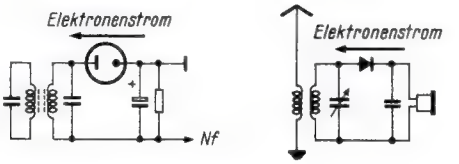
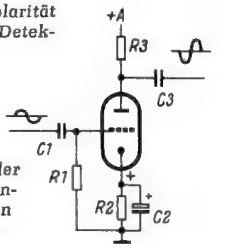


Bild 3. Polarität der Richtspannung beim Dioden-Demodulator

Oben rechts: Bild 4. Polarität der Richtspannung beim Detektor-Empfänger



Rechts: Bild 5. Polarität der Spannungen, die durch Spannungsabfall hervorgerufen werden

Polarität bei Spannungsabfall

Läßt sich der ganze Stromkreis in einem Schaltbild überblicken, so bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, die Polarität der Spannung zu ermitteln, die durch Spannungsabfall an einem Widerstand entsteht. Der mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbundene Pol des Widerstandes ist plus, der mit dem Minuspol verbundene minus. Wird aber nur ein Teil des Stromkreises dargestellt und ist ein Pol der Stromquelle ans Gehäuse geführt, wie es regelmäßig bei Schaltbildern der Funktechnik der Fall ist *(Bild 5)*, so hat besonders der Anfänger Schwierigkeiten. Er sieht nicht ohne weiteres ein, daß die Katode der Röhre gegen das Chassis positives Potential aufweist, das durch Spannungsabfall des Katodenstroms am Katodenwiderstand R 2 entsteht. Wer dagegen in Elekronen denkt, der weiß, daß sich die Elektronen vor einem Widerstand stauen, wie das in einen Fluß gebaute Wehr das Wasser staut und einen höheren Wasserspiegel oberhalb des Wehrs hervorruft. Da die Elektronen vom Chassis durch R 2, die Röhre und R 3 zurück zum Netzteil fließen, bedingt die Stauung vor R 2, daß dieses Ende negativ, die Katode aber positiv ist. Da das Steuergitter durch den Gitterableitwiderstand R 1 mit dem negativen Ende von R 2 verbunden ist, wirkt die durch Spannungsabfall an R 2 entstandene Spannung als Gittervorspannung.

In ähnlicher Weise läßt sich die Phasendrehung von 180° erklären, die jede Röhre gegenüber der Steuerspannung verursacht. Wird die Steuerspannung stärker positiv, wie es das Wechselstromsymbol an der Zuleitung andeutet, so nimmt der Anodenstrom zu und verursacht am Anodenkreiswiderstand R 3 einen größeren Spannungsabfall. Vor R 3 stauen sich jetzt mehr Elektronen als zuvor; die Anode wird stärker negativ, als sie es zuvor war. Da sie hohe positive Spannung aufweist, bedeutet dies, daß die Anode weniger positiv wird als vorher. Diese durch die wechselnde Größe des Anodenstroms verursachten Spannungsänderungen der Anode läßt der Trennkondensator C 3 durch, so daß an seinem gleichspannungsfreien Pol die verstärkte, in der Phase um 180° gedrehte Steuerspannung auftritt.

Regeln und Gedächtnisstützen

Alle bisher genannten Beispiele lassen erkennen, warum der Hochfrequenztechniker bei der Erörterung der Frage, in welcher Richtung der Strom fließt, zweckmäßig den Elektronenstrom betrachtet. Selbstverständlich ist das nur eine Frage der Gewohnheit, denn wer ausschließlich an

den elektrischen Strom denkt, kommt genau so gut zum Ziel. Allerdings lassen sich mit seiner Hilfe bestimmte Erscheinungen und Tatsachen nicht so zwanglos erklären, wie es der Elektronenstrom gestattet. Man denke in diesem Zusammenhang an die Ventilwirkung von Röhren und Halbleiterdioden.

Nun kennt die Elektrotechnik eine Menge von Regeln, Gedächtnisstützen und sog. Eselsbrücken, mit deren Hilfe man sich den Zusammenhang zwischen der Richtung des Stromes, des magnetischen Feldes und der Bewegung des Leiters im magnetischen Feld merken kann. So heißt es zum Beispiel: Schaut man in die Richtung des elektrischen Stromes, so verlaufen die magnetischen Kraftlinien im Uhrzeigersinn. Es fragt sich nun, ob man diese Regeln und Merksätze umbauen und dem Elektronenstrom anpassen soll. Es müßte dann heißen: Schaut man in die Richtung des Elektronenstroms, so verlaufen die magnetischen Kraftlinien entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn. Vermutlich würde mit einem solchen Umdenken etwa der Linke-Hand-Regel, der Rechte-Hand-Regel, der Ampereschen Schwimmregel usw. mehr Verwirrung als Nutzen gestiftet, weil die Lehrbücher beim Wortlaut immer den elektrischen Strom betrachten. Dagegen ist es sinnvoll und zweckmäßig, scharf zwischen *elektrischem Strom* (von plus nach minus) und *Elektronenstrom* (von minus nach plus) zu unterscheiden. In den Regeln der genannten Art muß nur die Formulierung so getroffen sein, daß *der elektrische Strom* ganz klar genannt wird.

Benennungen bei der Elektrolyse

Ähnliche Überlegungen führen zu dem Ergebnis, es auch bei den Benennungen der elektrolytischen Erscheinungen bei den alten Regeln und Bezeichnungen zu belassen. Wollte man hier von der Betrachtung des Elektronenstromes ausgehen, so müßten nicht nur die elektrotechnischen Lehrbücher umgestellt werden, sondern darüber hinaus die Chemiebücher. Auch in diesem Falle muß klar zu erkennen sein, daß man vom elektrischen Strom und nicht vom Elektronenstrom ausgeht. Es muß also heißen: Bei der Elektrolyse wandern Metalle und Wasserstoff *mit dem elektrischen Strom*. Abgesehen davon, daß sich in uns etwas sträubt, wenn wir bei einer solchen Gedächtnisstütze etwas *gegen den Elektronenstrom* wandern lassen sollen, ist die einfache, leicht zu merkende Regel doch nichts anderes als Ausdruck des Ergebnisses höchst komplizierter Vorgänge im Elektrolyten. Wer tiefer in diese eindringen will, muß sich ohnehin mit der Dissoziation und dem Verhalten der Ionen auseinandersetzen.

Nachdem eine irrtümliche Auffassung von der Richtung des elektrischen Stromes seit anderthalb Jahrhundert ihren Niederschlag in Regeln und Büchern gefunden hat, würde eine Umstellung auf den Elektronenstrom mehr Verwirrung als Nutzen stiften. Vielmehr ist es zweckmäßiger, in Schrift und Wort scharf zu unterscheiden zwischen dem *elektrischen Strom*, den man sich von plus nach minus fließend denkt, und dem *Elektronenstrom*, der von minus nach plus fließt.

Dr. A. Renardy

Eine Rufanlage mit elektronischer Mikrofonentsperrung

In ausgedehnten Werken oder Betrieben erfreut sich die sogenannte Betriebsrufanlage immer größerer Beliebtheit, da das rasche Auffinden eines Mitarbeiters mit Hilfe des Telefons mitunter sehr viel Zeit und Mühe kostet. Eine solche Rufanlage besteht aus einer Anzahl von Lautsprechern, die im Betrieb verteilt sind, einem geeigneten Verstärker und einem oder mehreren Mikrofonen.

Als Gegen- oder Wechselsprechanlage ermöglicht sie außerdem den Betrieb in beiden Richtungen, so daß sich der Gesuchte auch zurückmelden kann. In sehr vielen Fällen scheidet aber eine solche Anlage aus, da die Raumgeräusche nur sehr schwer oder oft gar nicht von der Stimme des Sprechenden zu trennen sind. In der Praxis hat es sich auch meist als ausreichend erwiesen, wenn die Rückmeldung über das nächste Telefon erfolgt.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände wurde eine Rufanlage entwickelt, die mit geringem Aufwand, aber dennoch mit einem nennenswerten Vorzug, aufzubauen ist.

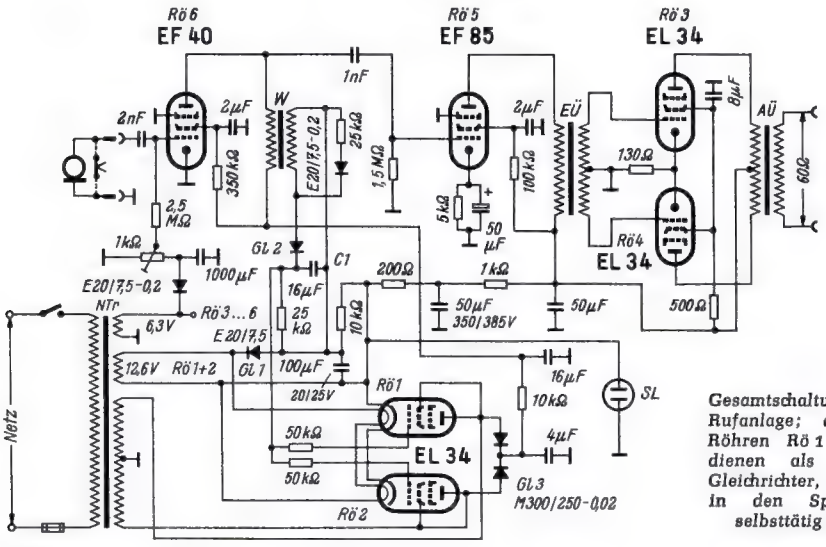
Von der Anlage wird gefordert, daß ihr Ruhestrom extrem klein ist, das heißt, alle nicht zur Bereithaltung der Sprechfähigkeit unbedingt notwendigen Elemente sollen in den Sprechpausen stromlos sein. Damit wird außerdem eine allzu rasche Abnutzung vermieden. Diese Forderung beeinflußt zuerst die Röhrenwahl. Man muß sich entscheiden, ob mit höherem Aufwand an Bauelementen direkt geheizte Röhren verwendet werden sollen, um so den Vorteil der intermittierenden Beheizung nur während der wirklichen Sprechzeit zu erkaufen, oder ob man darauf verzichtet und billiger baut, indem man indirekt heizt und nur die Anodenleistung steuert. Für indirekt geheizte Röhren spricht, daß bei einer verbrauchten Elektronenröhre in den weitaus meisten Fällen die Katode erschöpft ist. Da aber die Katode in den Sprechpausen nicht belastet wird, bestehen keine Bedenken gegen indirekt geheizte Röhren. Durch eine geringfügige Unterheizung (5...8 %) kann die Lebensdauer des Fadens erhöht werden, so daß die Ausnutzung der Röhre noch günstiger ist.

Als weiterer Punkt der Überlegung bleibt die Art der Unterbrechung des Anodenstroms während der Sprechpausen. Meist bedient man sich eines geeigneten Relais, das über eine Sprechtaste und eine zusätzliche Steuerleitung an das Mikrofon angeschlossen wird. Dabei muß man darauf achten, daß diese Taste so konstruiert ist, daß sie auch tatsächlich in den Sprechpausen den Kontakt selbsttätig aufhebt. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß das Relais einen guten Kontakt im Arbeitskreis aufweist; auch ist bei der Dimensionierung des Kontaktes auf die relativ hohe Schalthäufigkeit zu achten.

Die im folgenden gezeigte Schaltung verwendet Elektronenröhren zum Ein- und Ausschalten und verzichtet somit völlig auf mechanische Kontakte. Das *Bild* zeigt eine Anlage für etwa 25 W Sprechleistung. Dabei ist im Interesse einfacher Installation der Hörstellen der Ausgangstransformator so ausgelegt, daß er die zwölf angeschlossenen Lautsprechersysteme in Reihe speist. Widerstand und Reaktanz der Zuleitung sind auch bei größeren Längen unwesentlich, da die Leistung keine nennenswerten Verluste erfährt und die Übertragung von Bässen und Höhen nicht erwünscht ist.

Die Schaltung zeigt einen normalen dreistufigen Verstärker mit Gegentaktendstufe. Der Netzteil besteht jedoch nicht wie üblich aus einem Trockengleichrichter, sondern zeigt zwei den Endröhren äquivalente Pentoden in Triodenschaltung. Sie liefern als Doppelweggleichrichter aus den beiden Wicklungen des Netztransformators die Anodenspannung für den Verstärker. Diese Anodenspannung ist nun direkt abhängig von der an den Gittern der beiden Röhren Rö 1 und Rö 2 herrschenden Spannung. Im Ruhezustand erhalten diese aus dem Gleichrichter Gl 1 eine negative Spannung, die ausreicht, um die beiden Röhren ganz zu sperren. In Reihe mit dieser konstanten Sperrspannung liegt eine aus dem Stromwandler W und über den Gleichrichter Gl 2 gewonnene, der Sperrspannung entgegengerichtete Spannung. Sie tritt aber erst dann auf, wenn durch Besprechen des Mikrofones die Primärwicklung des Wandlers von einem Wechselstrom durchflossen wird. Nur die erste Stufe wird also aus dem Gleichrichter Gl 3 dauernd mit Anodenspannung versorgt; sie arbeitet aber so weit im negativen Gebiet der Kennlinie, daß kein großer Ruhestrom fließen kann. Der dadurch entstandene Verstärkungsrückgang ist nicht bedenklich, da die nachgeschalteten Stufen über genügend Reserven verfügen. Der Ladekondensator C 1 bewirkt, daß die Entsperrung mit einer gewissen Zeitkonstante erfolgt, um zu verhindern, daß die Anlage auf Raumgeräusche anspricht, die für kurze Zeit den normalen Pegel überschreiten; auch soll der Anodenstrom während einer Atempause beim Sprechen nicht wieder zurückgehen. Die Signallampe SL ist eine Glimmröhre, die erst beim Erreichen einer genügend hohen Anodenspannung aufleuchtet (Zündspannung) und so den Betriebszustand anzeigt.

Ingenieur Günter Bädorf



Gesamtschaltung der Rufanlage; die beiden Röhren Rö 1 und Rö 2 dienen als gesteuerte Gleichrichter, sie werden in den Sprechpausen selbsttätig gesperrt

Elektronischer Zeitschalter

Ein Zeitschalter hat die Aufgabe, ein elektrisches Gerät nach Ablauf einer bestimmten Zeit selbsttätig ein- oder auszuschalten. Der nachstehend beschriebene elektronische Zeitschalter ist besonders als Belichtungsschalter für fotografische Kopier- und Vergrößerungsarbeiten geeignet; es sind aber auch verschiedene andere Anwendungen möglich. Ein ganz ähnliches Gerät war bereits in der FUNKSCHAU 1957, Heft 4, S. 92 beschrieben worden; die hier gezeigte Schaltung weist jedoch bei nicht größerem Aufwand verschiedene Vorzüge auf.

Die *Schaltzeit* ist von Bruchteilen einer Sekunde an bis etwa 5 Minuten kontinuierlich einstellbar. Jeweils um den Faktor 2 abgestufte Zeiten werden grob eingestellt, während eine Feineinstellung die zwischen zwei Stufen liegenden Zeiten erfaßt; der mit der Feineinstellung wählbare Verlängerungsfaktor ist unabhängig von der Grobeinstellung.

Schaltung und Wirkungsweise

Bild 1 zeigt das Gesamtschaltbild des Gerätes, für das nur ein ganz gewöhnlicher kleiner Transformator benötigt wird, dessen 250-V-Sekundärwicklung außer den etwa 5 mA für den Gleichrichterkreis noch den Schaltstrom für das Relais liefern muß.

In der gezeichneten Ruhestellung der Drucktaste T erhält der Kondensator C und damit auch das Steuergitter des Thyratrons PL 21 vom Potentiometer P her eine negative Spannung gegen Masse bzw. Katode, so daß das Thyratron im Ruhezustand gelöscht ist. Drücken wir nun die Taste T, so wird C über R_5 auf positive Spannung umgeladen[1]); das Thyratron zündet, und sein Anodenstrom bringt das Relais zum Ansprechen, d. h. S_{rel} wird geschlossen. Die Buchsen, an denen das Vergrößerungsgerät liegt, erhalten aber erst dann Spannung, wenn T wieder losgelassen wird. Von diesem Zeitpunkt an beginnt sich C über den Widerstand R zu entladen. Da am Schleifer des Potentiometers P eine negative Spannung (immer gegen Masse gerechnet!) liegt, geht die Spannung an C und dem Gitter des Thyratrons zu einer bestimmten Zeit durch Null. Dann löscht das Thyratron, weil es mit Wechselspannung betrieben wird, S_{rel} öffnet sich, und C lädt sich wieder negativ auf.

Wie wir gesehen haben, ist die Zeit, während der das Vergrößerungsgerät Spannung erhält, gleich der Entladungszeit des Kondensators C von positiver Spannung auf Null. Da diese Zeit proportional der Zeitkonstanten $R \cdot C$ ist, läßt sich durch stufenweises Umschalten von R mit dem Schalter S die Schaltzeit grob einstellen.

Zur Feineinstellung der Schaltzeit dient das Potentiometer P; seine Wirkung beruht darauf, daß der Nulldurchgang der Spannung an C um so eher stattfindet, je größer die mit dem Schleifer an P abgegriffene negative Spannung ist. Durch Wahl von R_3 hat man den Regelbereich von P in der Hand, während R_4 so zu wählen ist, daß bei der oberen Schleiferstellung des Potentiometers (Bild 1) das Thyratron noch sicher löscht.

Da es für fotografische Arbeiten zweckmäßig ist, die Schaltzeit grob jeweils um den Faktor 2 abzustufen[2]), ist R_3 so gewählt, daß bei oberer Schleiferstellung die Schaltzeit gerade doppelt so lang ist wie bei der unteren Schleiferstellung. Dann läßt sich jede zwischen den Stufen liegende Zeit einstellen.

Einzelheiten der Schaltung

Bisher haben wir die Wirkungsweise der Schaltung erst ganz grob kennengelernt. Wir wollen uns nun mit den Einzelheiten beschäftigen.

Der Gleichrichterteil dürfte ohne weiteres verständlich sein, doch muß noch einiges zur Siebung gesagt werden. Im Ruhezustand, d. h. bei gelöschtem Thyratron, ist die Schaltung leicht zu übersehen, anders aber, wenn die Taste T betätigt wird und das Thyratron zündet. Für diesen Fall wurde in *Bild 2* der interessierende Teil der Schaltung heraus- und etwas umgezeichnet. Der Einfachheit halber wurde der Schleifer von P unten angenommen, so daß R_4 und P gegenüber R_3 vernachlässigt werden können. Da das gezündete Thyratron genau wie ein Gleichrichter wirkt (sein Anodenstrom pulsiert), ist ein entsprechendes Symbol Th eingezeichnet.

Wenn die Taste gedrückt und der Kontakt T in Bild 2 geschlossen wird, lädt sich C über R_5 auf diejenige positive Spannung gegen Masse um, die sich an R_2 ausbildet[3]); diese besteht aus einer Gleichspannung[4]), der eine Wechselspannung überlagert ist. Der Wechselspannungsanteil soll möglichst klein gegenüber der Gleichspannung sein; denn sonst würde die Spannung, von der aus C entladen wird, und damit auch die Schaltzeit von dem Augenblick abhängen, in dem T gerade losgelassen wird.

Es ist nicht weiter schwierig, die an C gelangende Wechselspannung ausreichend klein zu machen, und zwar einfach durch genügend große Werte R_1 und C_2. Um das zu verstehen, wollen wir zunächst die Wechselspannung an R_2 und C_2 betrachten, die wir uns aus zwei Anteilen zusammengesetzt denken. Der eine rührt von dem Gleichrichterkreis, der andere von dem Thyratronkreis her. Beide werden durch R_1 und C_2 gesiebt, einmal die vom Gleichrichter Gl her am Ladekondensator C_1 liegende sägezahnförmige Spannung, zum anderen die vom Anodenstrom des Thyratrons Th in R_3 und C_3 eingespeiste, ebenfalls etwa sägezahnförmige Spannung[5]). Infolge der entgegengesetzten Polarität kompensieren sich übrigens diese beiden Spannungen teilweise; eine vollständige Kompensation ist allerdings auch bei gleicher Amplitude nicht möglich, da die Kurvenformen unterschiedlich sind.

Die an R_2 bzw. C_2 übrig bleibende Wechselspannung gelangt wegen R_5 nur zum Teil auf C. In dem Gerät des Verfassers wurde an C eine Störspannung von weniger als 0,2 V_{ss} (von Spitze zu Spitze) gemessen, was gegenüber 150 V Gleichspannung nicht mehr ins Gewicht fällt.

Der Widerstand R_5 darf zur Verbesserung der Siebung nicht beliebig vergrößert werden, denn durch seinen Wert wird die Zeit bestimmt, in der der Kondensator C umgeladen wird. Man kann damit rechnen, daß etwa nach der zehnfachen Zeitkonstanten $R_5 \cdot C$, hier also nach 0,04 sec, die Umladung abgeschlossen ist. Würde R_5 wesentlich vergrößert, dann wäre die Schaltzeit davon abhängig, ob die Taste T kurz oder lange gedrückt wird.

Nach Loslassen der Taste, d. h. nach Öffnen des Schalters T in Bild 2 bleibt für die Dauer der Schaltzeit das Thyratron brennen. Jetzt gelangt von R_3 und C_3 her über R eine Wechselspannung auf C, die aber sehr klein ist, weil R stets verhältnismäßig groß ist.

Dimensionierung und Aufbau

Im Gerät des Verfassers wurde ein altes Postrelais verwendet, das aber nicht mehr hergestellt wird. Wenn die Schaltung von Bild 1 genau nachgebaut werden soll, muß ein Relais zur Verfügung stehen, das bei 6 mA Schaltstrom sicher anspricht[6]). Der Wert von R_7 ist dann lediglich so zu wählen, daß sich die Schaltzeit mit Hilfe des Potentiometers P gerade im Verhältnis 1 : 2 verändern läßt.

Ist aber irgendein anderes Relais vorhanden, so kann man sich auch leicht helfen. Man wählt R_3 zunächst gerade so groß, daß das Thyratron bei unterer Schleiferstellung von P noch sicher löscht. Nun wird R_7 so weit vergrößert, wie es ohne Gefährdung der Schaltsicherheit des Relais möglich ist. Der so ermittelte Wert R_7 wird zu R_3 addiert, und bei konstant gehaltener Summe $R_3 + R_7$ wird schließlich R_3 so lange vergrößert, bis sich mit P die Schaltzeit im Verhältnis 1 : 2 einstellen läßt. Zu beachten ist, daß R_3 und R_7 leistungsmäßig richtig bemessen werden.

Der Kondensator C_4 begünstigt das Schalten des Relais. Sein Wert richtet sich nach dem verwendeten Relais und wird am besten ausprobiert.

Die Kapazität von C muß nicht gerade 4 µF betragen. Es ist jedoch nicht ratsam, C wesentlich kleiner zu wählen, wenn Schaltzeiten von einigen Minuten erreicht werden sollen. Man käme dann nämlich zu Werten von R, die größer als 50 MΩ sind, so daß man schon sehr auf gute Isolation aller Ein-

[1]) Beim Drücken von T wird der obere Kontakt geöffnet, der untere Kontakt geschlossen.

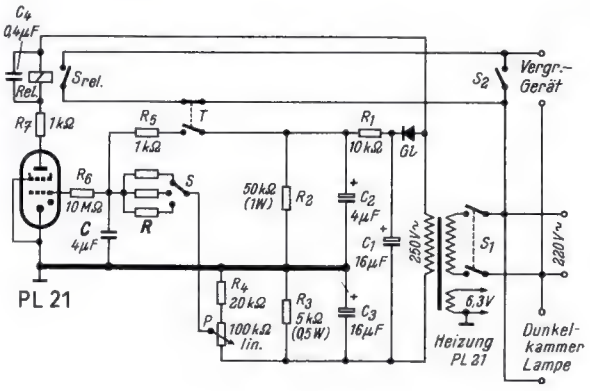
[2]) Als Beispiel sei an die gleiche Abstufung von Belichtungszeit und Blende bei Fotoapparaten erinnert.

[3]) Das gilt genau freilich nur, wenn $R \gg R_5$ ist; das ist aber hier der Fall.

[4]) Falls man die Größe der Gleichspannung wissen möchte, ist eine Messung am Platze (mit Gleichspannungsinstrument); denn zu ihrer Berechnung müßte man berücksichtigen, daß R_3 auch von dem pulsierenden Anodenstrom des Thyratrons durchflossen wird, dessen zeitlicher Mittelwert aber nicht ohne weiteres bekannt ist.

[5]) Bei Betrachtung der Siebung kann im ersten Falle C_3 gegen R_1, im zweiten Falle C_1 gegen R_1 vernachlässigt werden.

[6]) In Frage kommt z. B.: Kleines Rundrelais Trls 6a nach T Bv 62020/091a (od. T Bv 62025/091a) von Siemens & Halske.



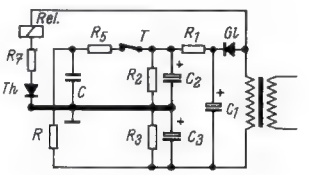


Bild 2. Siebung der Störspannungen

Links: Bild 1. Gesamtschaltung des elektronischen Zeitschalters

zelteile achten müßte. Für C sollte ein möglichst guter Kondensator (z. B. MP) Verwendung finden, auf keinen Fall aber (wegen der wechselnden Polarität der Spannung) ein Elektrolyt-Kondensator.

Der Widerstand R_6 sollte nicht wesentlich kleiner als der größte Wert von R sein, da nach Zünden des Thyratrons die Gitter-Katodenstrecke leitend (niederohmig!) ist und mit R_6 einen Nebenschluß zu R darstellt.

Die Drucktaste T muß so eingestellt werden, daß der obere Kontakt in Bild 1 abhebt, kurz bevor der untere Kontakt geschlossen wird.

Der Schalter S_2 ganz rechts oben im Bild 1 ist sehr nützlich für das Einstellen des Vergrößerungsgerätes. Weiter ist es zweckmäßig, auch gleich für die Dunkelkammerlampe einen Anschluß vorzusehen, da so ein Mehrfachstecker gespart wird.

Der mechanische Aufbau ist ganz unkritisch und kann dem Geschmack des einzelnen überlassen bleiben. Da mit dem Gerät in der Dunkelkammer gearbeitet werden soll, in der es immer feucht ist, sollte unter allen Umständen eine dreiadrige Netzleitung mit Schukostecker vorgesehen werden.

Die Erdleitung muß unbedingt mit dem Metallchassis verbunden werden!

Die Zeiteichung

Am sichersten findet man die für die gewünschten Schaltzeiten erforderlichen Widerstände R, indem man zunächst verschiedene, gerade vorhandene Widerstände einbaut und die dazu gehörigen Schaltzeiten mißt. (Untere Schleiferstellung von P in Bild 1)

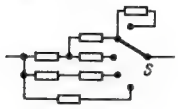


Bild 3. Möglichkeiten bei der Beschaltung des Schalters S

Die so erhaltenen Wertepaare von Schaltzeit und Widerstand R trägt man nun in Millimeterpapier, noch besser in doppeltlogarithmischem Papier ein. Wenn die Schaltung in Ordnung ist, und wenn die Werte der verwendeten Widerstände genügend genau bekannt sind, ergibt eine Verbindung dieser Punkte im Bereich $R_5 \ll R < R_6$ eine Gerade; außerhalb dieses Bereiches ist die Kurve leicht gekrümmt. Die Schaltzeit kann schließlich durch Verkleinerung von R nicht mehr verkürzt werden, wenn $R \cdot C$ in die Größenordnung der Abfallzeit des Relais kommt.

In der Kurvendarstellung lassen sich nun die erforderlichen Werte von R leicht ablesen. Falls nicht alle gewünschten Widerstände vorhanden sind, kann man sich durch Stückeln helfen, wie es in *Bild 3* angedeutet ist. Zum Anhalt sind nachstehend die vom Verfasser gewählten Werte der Schaltzeit t_{00} (untere Schleiferstellung von P in Bild 1) und der zugehörigen Widerstände R aufgeführt. Diese gelten jedoch nur für eine Gesamtspannung von 200 V an $R_2 + R_3$ in Bild 1.

Tabelle 1

Schaltzeit t_{00} und zugehörige Widerstände R

t_{00} (sec)	R (MΩ)
0,5	0,09
1	0,18
2	0,37
4	0,77
8	1,6
15	3,2
30	7,0
60	17
120	50

Zum Schluß kann noch die Zeigerstellung des Potentiometers P geeicht werden. *Bild 4* zeigt die Abhängigkeit der Schaltzeit t_0 vom Drehwinkel α im Verhältnis zur Schaltzeit t_{00} bei Drehwinkel $\alpha = 0°$ (untere Schleiferstellung von P). Man erhält immer die gleiche Kurve, unabhängig von der Grobeinstellung des Schalters S; erst wenn R größer als R_6 wird, erhält man eine stärkere Zeitdehnung als 2. Der Verlauf der Kurve im Bild 4 ist übrigens für fotografische Arbeiten erwünscht (vgl. Fußnote 2).

Berechnung der Schaltzeit

Für mathematisch Gewandte soll anschließend noch gezeigt werden, wie man die Schaltzeit ziemlich genau berechnen kann. In *Bild 5* ist der für den Zeitablauf wesentliche Teil der Schaltung von Bild 1 herausgezeichnet. Rechts am Spannungsteiler (R_2 und R_3) sind die am eigenen Gerät gegen Masse gemessenen Spannungen[7]) für den gezündeten Zustand des Thyratrons angegeben, der ja während der Entladung von C vorherrscht; in Klammern dahinter die Spannungen im gelöschten Zustand.

Das Thyratron sei durch Aufladung von C auf + 150 V gezündet worden. Nach Loslassen der Taste T beginnt die Entladung von C. Wir nehmen an, daß $R_6 > R \gg R_3$, R_4 und P, was fast immer der Fall ist; dann ist für die Entladung allein R verantwortlich. Indem wir im Auge behalten, daß am Schleifer von P eine negative Spannung (ca. 10 bis ca. 50 V) liegt, finden wir für die Entladung die Ersatzschaltung in *Bild 6*.

Für den zeitlichen Verlauf der Spannung an C läßt sich folgende Differential-Gleichung aufstellen:

$$R \cdot C \cdot \frac{dU_c}{dt} + U_c = -E; \quad (1)$$

deren Lösung lautet, wenn zur Zeit $t = 0$ die Spannung U_c $(t = 0) = U_0$ genannt wird,

$$U_c(t) = (U_0 + E) \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} - E. \quad (2)$$

Die Zahlenwerte der Konstanten sind im vorliegenden Fall $U_0 = 150$ V und E = ca. 10 bis ca. 50 V.

Wir wollen nun die Schaltzeit wissen; das ist aber die Zeit t_0, gerechnet vom Beginn der Entladung an zur Zeit $t = 0$, nach der die Spannung an C durch Null geht (in diesem Augenblick löscht ja das Thyratron). Wir setzen also in der letzten Gleichung $U_c(t_0) = 0$ und erhalten die Bedingung

$$(U_0 + E) \cdot e^{-\frac{t_0}{R \cdot C}} = E. \quad (3)$$

Diese Gleichung lösen wir grafisch mit Hilfe von einfach-logarithmischem Papier, in dem jede Exponentialfunktion als Gerade erscheint. In *Bild 7* suchen wir jeweils die Schnittpunkte der waagerechten Linien E mit den zugehörigen „Geraden"

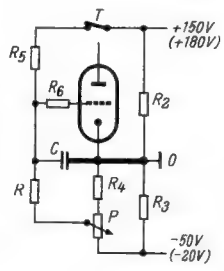
$$(U_0 + E) \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

von diesen sind der Übersichtlichkeit halber die beiden Grenzgeraden für E = 50 V und E = 10 V ganz eingezeichnet, für einige Zwischenwerte sind nur die Schnittpunkte angedeutet.

Um t_0 zu erhalten, haben wir lediglich die zu den Schnittpunkten gehörigen Werte $t_0/R \cdot C$ noch mit $R \cdot C$ zu multiplizieren.

Als *Beispiel* entnehmen wir für E = 50 V aus Bild 7: $t_0/R \cdot C = 1{,}38$; mit $C = 4{,}0$ µF erhalten wir, wenn R = 0,77 MΩ gewählt wird, $R \cdot C = 3{,}1$ sec und schließlich $t_0 =$ 4,3 sec. In Tabelle 1 finden wir für R = 0,77 MΩ eine Schaltzeit $t_{00} = 4{,}0$ sec (t_{00} bedeutet Schaltzeit für $\alpha = 0$, was aber E = 50 V entspricht). Bessere Übereinstimmung können wir nicht erwarten, da wir nur runde Werte eingesetzt und R_6 nicht berücksichtigt haben. Die Genauigkeit kann jedoch, falls notwendig, beliebig gesteigert werden, wenn ausreichend genaue Werte eingesetzt werden.

Schließlich können wir aus Bild 7 auch gleich die Eichkurve für das Potentiometer P (siehe Bild 4) entnehmen. Wir teilen dazu die zu den verschiedenen Werten E gehörigen Schaltzeiten t_0 durch die Schaltzeit $t_{00} = 1{,}38\ R \cdot C$ für E = 50 V bzw. $\alpha = 0$ und tragen das Verhältnis über E oder direkt über dem Drehwinkel α des Potentiometers P auf. Auch hier stimmte das Ergebnis gut mit der Praxis überein.



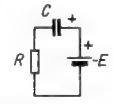


Bild 6. Ersatzschaltbild für die Entladung von C

Links: Bild 5. Zeitbestimmender Teil von Bild 1

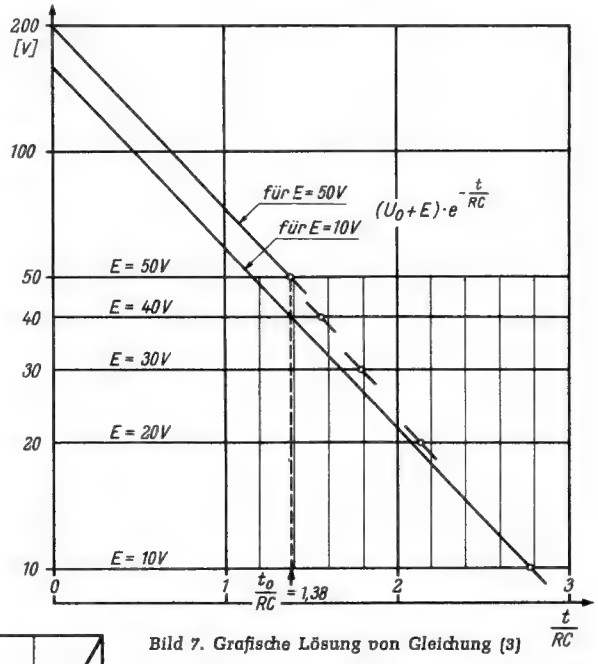


Bild 7. Grafische Lösung von Gleichung (3)

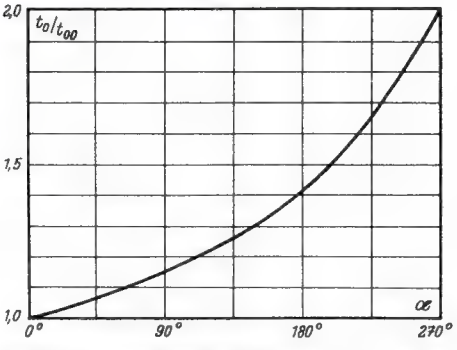


Bild 4. Relative Schaltzeit (bezogen auf $\alpha = 0°$) in Abhängigkeit von dem Drehwinkel α des Potentiometers P

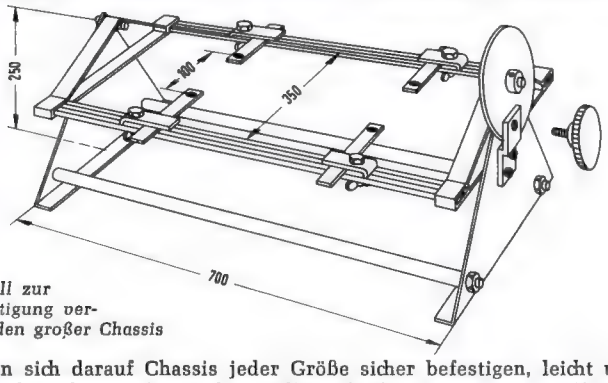
[7]) Diese Spannungen werden zweckmäßig mit einem Gleichspannungs-Instrument gemessen, da es hier auf den einfachen zeitlichen Mittelwert ankommt.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Aufnahmevorrichtung für Chassis

In vielen Werkstätten wird immer noch das zu reparierende Chassis einfach auf den Werktisch gestellt. Um an die Unterseite heranzukommen, muß es dann vorsichtig auf die Seite gelegt oder sogar auf den Kopf gestellt werden. Nicht selten werden dabei Teile verbogen oder abgebrochen, oder Röhren erleiden eine mechanische Beschädigung.

Philips gibt daher in Heft 1 der Zeitschrift „Messen ... Reparieren" vom Januar 1958 eine hier im *Bild* wiedergegebene Aufnahmevorrichtung für Chassis an. Mit Hilfe der verstellbaren Spannklauen

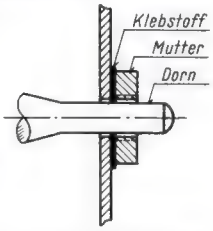


Gestell zur Befestigung verschieden großer Chassis

lassen sich darauf Chassis jeder Größe sicher befestigen, leicht um 360° schwenken und in jeder Stellung festklemmen. Diese Hilfseinrichtung, die man sich leicht selbst anfertigen kann – nebenbei eine gute Lehrlingsarbeit –, schafft besseres, bequemeres und rationelleres Arbeiten und verhütet manchen Schaden.

Ansetzen von Muttern

Oft ist es bei engem Zusammenbau eines Gerätes kaum mehr möglich, eine Mutter so vor die Schraube zu bringen, daß sie auf die Schraube aufgedreht werden kann. Ein Gewinde in die Platte zu schneiden ist aber ebenfalls wegen der räumlichen Enge oder aus anderen Gründen nicht möglich. Hier hilft man sich, indem man die Mutter mit Alleskleber an ihrem Platz anklebt. Um sie genau zu zentrieren, steckt man am besten einen Dorn mit entsprechendem Durchmesser durch das Loch, der die Mutter so lange festhält, bis der Kleber getrocknet ist (*Bild*). Bald danach ist das Einziehen der Schraube ohne Schwierigkeit möglich. Jan W. Depdolla



Ein Dorn hält die Mutter an ihrem Platz, bis der Kleber trocken ist

Transistor-Signalverfolger

Der Sony-Signalverfolger *Bild 1* dient zur Fehlersuche nach dem Prinzip der Signalzuführung (vgl. RPB Nr. 20: Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern). Wie die Schaltung *Bild 3* zeigt, handelt es sich um einen Transistor-Sperrschwinger, der von einer 1,5-V-Stabzelle gespeist wird. Dieser Oszillator gibt ein sehr oberwellenreiches Frequenzspektrum ab, mit dem alle Hf-, Zf- und Nf-Stufen auf Funktionsfähigkeit überprüft werden können. Die Erdverbindung erfolgt über eine Leitung mit einer Krokodilklemme sowie durch die Handkapazität über das bleistiftähnliche Metallgehäuse. Die Prüfspannung selbst liegt an der langen Tastspitze. Der Oszillator wird jeweils nur kurzzeitig durch Drücken des Schaltknopfes am Ende des Gehäuses eingeschaltet, so daß die ohnehin nur 23 Pfennige kostende Batterie sehr lange vorhält. Die Anordnung der wenigen Einzelteile

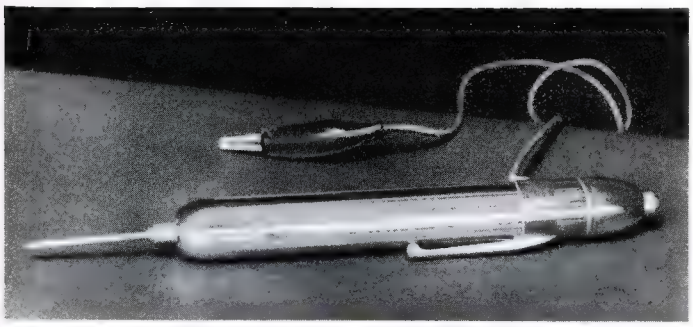


Bild 1. Sony-Signal-Injektor Typ TS–1

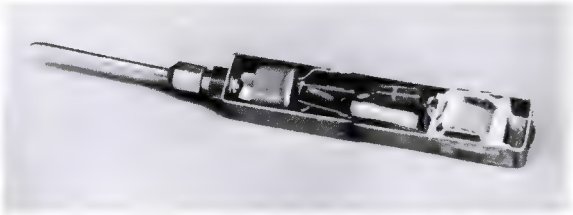
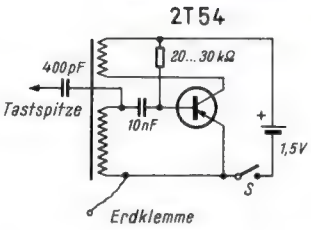


Bild 2. Die Einzelteile der Schaltung sind raumsparend in einem kleinen Rahmen montiert



Links: Bild 3. Schaltung des Transistor-Sperrschwingers

in einem Halterahmen im Innern der Hülse ist aus *Bild 2* zu erkennen. Preis des Gerätes 21 DM; Bezug in Deutschland durch Tetron Elektronik-Versand GmbH, Nürnberg, Königstr. 85.

Fernseh-Service

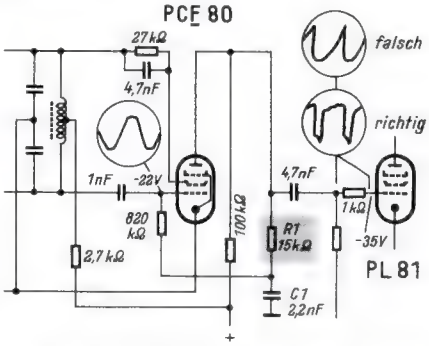
Dunkles Bild wegen fehlender Ionenfalle

Bei einem Fernsehgerät blieb das Bild so dunkel, daß es nur in einem abgedunkelten Raum zu sehen war. Eine Prüfung der anliegenden Spannungen ergab, daß diese in Ordnung waren. Ebenso war die Hochspannung in voller Höhe vorhanden. Nun wurde der Katodenstrom der Bildröhre Bmv 42 gemessen, der bei voll aufgedrehtem Helligkeitsregler den ausreichenden Wert von 200 µA besaß. Die Bildröhre hat ein achsiales System und arbeitet ohne Ionenfallenmagnet. Als Fehler wurde nun angenommen, daß sich das System der Röhre irgendwie verändert hätte und der Elektronenstrahl den Bildschirm nicht mehr erreichen würde. Ein Ionenfallenmagnet, seitlich dem Bildröhrenhals genähert, ergab tatsächlich ein Bild in voller Leuchtkraft. Es galt also, den Magneten an geeigneter Stelle anzubringen. Nach einigem Probieren wurde festgestellt, daß er ganz hinten auf dem Sockel der Bildröhre in der Nähe der Anschlußstifte angebracht werden mußte. Danach arbeitete die Bildröhre vollkommen normal. H. Haarmeier

Keine Hochspannung durch Fehler im Horizontal-Oszillator

Ein Fernsehgerät hatte keine Hochspannung. Da die Zeilenendröhre, eine PL 81, stark rot glühte, konnte der Fehler nur in der Zeilen-Endstufe selbst oder im Horizontal-Oszillator, der mit einer PCF 80 arbeitete, gesucht werden. Ein Austausch der beiden Röhren ergab keine Besserung. Die Messung der Spannungen an den Röhren zeigte, daß das Gitter der PL 81 nicht angesteuert wurde; es lag fast auf Nullpotential. Durch Aufnehmen der Oszillogramme zeigte sich jetzt deutlich der Fehler.

Das Gitter der PCF 80 erhielt noch eine Spannung mit der richtigen Kurvenform. An ihrer Anode aber lag ein vollkommen falsches Signal (*Bild*). Da die Röhre selber als Fehlerquelle ausschied, war der Fehler ausschließlich in den zwischen der Anode der PCF 80 und dem Gitter der PL 81 liegenden Schaltelementen zu suchen.



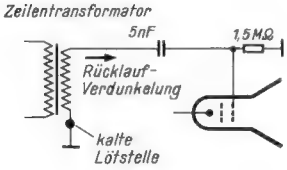
Der Widerstand R 1 war durch einen Tropfen Lötzinn verändert worden, wodurch das Signal am Gitter der PL 81 eine falsche Form erhielt

Die Untersuchung der einzelnen Widerstände und Kondensatoren ergab, daß der Widerstand R 1, der 15 kΩ haben sollte, seinen Wert stark verringert hatte. Er betrug nur noch etwa 500 Ω. Dadurch lag nun der Kondensator C 1 praktisch direkt zwischen der Anode und Masse und verformte den Ansteuerungsimpuls für die PL 81 so sehr, daß diese nicht mehr arbeitete. Nach dem Auswechseln des Widerstandes war das Gerät wieder in Ordnung.

Eine nachträgliche Untersuchung zeigte, daß ein Tropfen Lötzinn, der über den ganzen Widerstand gelaufen war und unter dessen Lackschicht lag, einen Kurzschluß bildete. Dietrich Tiedemann

Bild an den Rändern dunkler als in der Mitte

Bei einem Fernsehempfänger wurde das Bild in unregelmäßigen Zeitabständen an den Rändern dunkler als in der Mitte. Bei der Untersuchung äußerte sich der Fehler als Folge leichter Erschütterungen. Die Verdunklung am Rand sah sehr nach einer Brummstörung aus; gleichzeitig erhellten sich aber die Zeilen in der Mitte und wurden unscharf.



Die kalte Lötstelle am Fußpunkt der Wicklung ließ den Zeilenrücklauf erscheinen und die Bildränder verdunkeln

Da das Gerät sehr stark auf Erschütterungen ansprach, wurde ein Wackelkontakt vermutet. Die größte Klopfempfindlichkeit war am Abschirmkäfig des Zeilentransformators festzustellen. Zunächst blieb die Suche jedoch erfolglos. Zu denken gab die Aufhellung der Zeilen; es sah aus, also ob die Zeilen doppelt geschrieben bzw. beim Rücklauf nicht verdunkelt würden. Als der Impuls zur Rücklaufverdunklung mit dem Oszillografen untersucht werden sollte, fehlte dieser Impuls gänzlich, er war erst beim nächsten Klopfen wieder da.

Schuld war eine kalte Lötstelle dort, wo die Zusatzwicklung für die Rücklaufverdunklung des Zeilentransformators an Masse gelegt wurde. Bei unterbrochener Lötstelle wurde gleichzeitig mit der nun hochliegenden Wicklung über den Wehneltzylinder die Brummspannung eingestreut (*Bild*). Mit dem Nachlöten der Lötstelle am Transformator war der Fehler behoben.

Günter Rittner, Rundfunkmechaniker

Verbogenes Bild durch Feinschluß in der Zf-Röhre

Ein Fernsehgerät zeigte eine S-förmige Verzeichnung der senkrechten Bildkonturen über die gesamte Bildbreite. Diese Verzeichnung wanderte ganz langsam von oben nach unten. Die Bild-Synchronisation war ungestört, die Zeilensynchronisation beeinflußte die Verzeichnung und war leicht unstabil.

Zunächst wurde angenommen, daß der Fehler in der Phasenvergleichs-Schaltung oder in der Impulstrennstufe liegen könnte. Beim Durchmessen ergaben sich hier jedoch keine Beanstandungen. Das Oszillogramm zeigte jedoch, daß die Form der Impulse hinter dem Amplitudensieb nicht einwandfrei war. Hieraus wurde geschlossen, daß schon das Video-Signal unsauber sein müsse und das Oszillogramm am Video-Ausgang bestätigte diese Vermutung. Das gesamte Video-Signal war mit einer sinusförmigen 50-Hz-Frequenz moduliert und diese Überlagerung wanderte als Schwebung zwischen Netz- und Bildfrequenz langsam über das gesamte Signal. Diese 50-Hz-Modulation war allerdings nicht tief genug, um am Schirm als deutlicher Helligkeitsunterschied sichtbar zu werden. Sie erreichte nur knapp den Bildinhalt, genügte aber zur Unterdrückung der Zeilen-Synchronimpulse in einem Teil des Signals. An diesen Stellen geriet der Zeilengenerator außer Tritt und verursachte so die seitliche Verzeichnung am Schirmbild.

Die nunmehr vorgenommene Untersuchung der Siebmittel und Überprüfung der Video-Stufe auf Brummeinstreuung blieben ohne Erfolg. Schließlich wurde die Regelspannung des Zf-Verstärkers oszillografiert und festgestellt, daß diese mit einer ganz schwachen 50-Hz-Frequenz überlagert war. Als Fehlerursache wurde die 1. Zf-Verstärkerröhre – eine EF 80 – ermittelt. Die Röhre hatte einen Feinschluß zwischen Faden und Gitter 1 (!), der auch im kalten Zustand meßbar war und ca. 5 MΩ betrug. Der so über den Regelkanal auf alle Zf-Gitter gelangte Netzspannungsanteil modulierte die Zwischenfrequenz mit 50 Hz. Nach Auswechseln der Röhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Zu bemerken wäre noch, daß trotz der Zf-Modulation der Ton des Gerätes einwandfrei geblieben war.

Anton Kirschner, Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

Senkrechte Schattenstreifen in älteren Empfängern

Barkhausen-Kurzschwingungen machen sich besonders in älteren Fernsehempfängern oft störend bemerkbar, indem sie auf dem Bildschirm dunkle senkrechte Streifen hervorrufen. Im Gegensatz zu den häufig auftretenden Störerscheinungen der Partialschwingungen (Ausschwingvorgänge des Zeilentransformators und der Ablenkspulen), die als senkrechte Schatten konstant links im Bild stehen, *ist die Lage und Sichtbarkeit der Barkhausen-Kurzstreifen abhängig vom eingestellten Kanal.*

Diese Schwingungen entstehen in der Zeilen-Endröhre, wenn während des Zeilenvorlaufes die Momentanspannung an der Anode wesentlich unter der Schirmgitterspannung liegt und somit das Schirmgitter den Hauptanteil des Katodenstromes übernimmt. Einige Elektronen fliegen jedoch weiterhin durch das Schirmgitter und beginnen mehrmals zwischen diesem und der Anode zu pendeln. Diese Pendelfrequenz ist abhängig von der Anodenspannung und ändert sich entsprechend der Zeilenimpulsform bis zur Stromübernahme durch die Anode. Der Frequenzbereich, der dabei durchlaufen wird, kann von den Kurzwellen bis zu den Dezimeterwellen reichen und kurzzeitig die Empfangs- oder Zeilenfrequenz berühren. Auch Oberwellen der Barkhausen-Kurzschwingungen können mit der Oszillatorfrequenz bzw. deren Harmonischen Mischprodukte ergeben, die in den Bereich der Betriebsfrequenzen fallen und sich dem Bildsignal überlagern. Da eine bestimmte Barkhausen-Kurzfrequenz immer an der gleichen Stelle des Zeilenimpulses wiederkehrt, muß also die Störung immer an der gleichen Stelle jeder Zeile erscheinen und zu einem senkrechten Schatten ausarten. Damit wird verständlich, daß bei Empfang eines anderen Kanales die Störung an anderer Stelle erscheint, wenn der Störfrequenzbereich den Kanal noch bestreicht.

Die Einstreuung der Schwingungen in den Zf- oder Hf-Teil erfolgt durch die Verdrahtung oder auf direktem Wege in den Hf-Eingang. Eingebaute Antennen nehmen die Störung daher besonders gut auf. Bei genügend großer Antennenenergie tritt die Störung in den Hintergrund und ist meist nicht mehr sichtbar. Ferner ist die Sichtbarkeit abhängig von der Kontrast- und Helligkeitseinstellung.

In neueren Geräten hat man die Störintensität durch sorgfältige Verdrosselung herabgesetzt oder durch andere Betriebsverhältnisse in der Zeilen-Endstufe die Stromübernahme durch das Schirmgitter vermieden und so die Entstehung der Schwingungen unmöglich gemacht.

Um in älteren Geräten auftretende Barkhausen-Kurz-Störschwingungen zu beseitigen, ist es kaum möglich, nachträglich diese durchzuführen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich die pendelnden Elektronen leicht durch ein magnetisches Feld beeinflussen lassen. Dieses kann durch alte verkürzte Ionenfallenmagneten geschehen, die man auf die Zeilen-Endröhre schiebt und soweit verdreht, bis sich die Störung nicht mehr zeigt. Auch aufmagnetisierte Uhrfederstückchen lassen sich hierzu verwenden, die man in gleicher Weise um die Röhre legt.

Horst Neumann

Hochspannungsüberschläge durch fehlenden Massekontakt der Bildröhre

Bei einem Fernsehgerät wurden Hochspannungsüberschläge vom Außenbelag der Bildröhre zu den dicht daran vorbeiführenden Abspannfedern beobachtet. Mit dem Überschlag brach gleichzeitig das Bild zusammen.

Mit einem Ohmmeter wurde festgestellt, daß der Außenbelag der Bildröhre (der zusammen mit der Hauptanode den Siebkondensator bildet) mit der Kontaktfeder, die am Chassis befestigt war, keine Verbindung hatte.

Die Masseverbindung wurde durch eine zwischen Feder und Bildröhre gelegte Stanniolfolie von etwa 50 × 50 mm, die an beiden Kanten mit Tesaband befestigt wurde, wieder hergestellt. Danach fanden keine Überschläge mehr statt, und das Gerät arbeitete wieder normal.

Egon Mähler

Bild bricht kurzzeitig zusammen

Ein Fernsehgerät wurde mit der Begründung zur Reparatur gegeben, das Bild kippe alle vier Minuten um. Man hörte tatsächlich nach dieser Zeit einen Funkenüberschlag, der die Bildsynchronisation störte.

Der Bildgenerator war in Ordnung befunden worden, er schied also als Fehlerquelle aus. Der Zeilentransformator wurde ausgewechselt und anschließend die Ablenkeinheit. Der Fehler war aber durch beide Maßnahmen noch immer nicht beseitigt.

Erst bei Abdunkeln des Raumes wurde endlich bei abgenommener Ablenkeinheit die Ursache des Fehlers entdeckt. Die keramische Systemhalterung im Innern der Bildröhre war gebrochen. Dadurch fand eine statische Aufladung statt, die sich in Form eines kräftigen Funkens alle vier Minuten entlud. Nach Austausch der Bildröhre war der Fehler vollständig behoben.

Peter Ditgens

Das nächste Heft der FUNKSCHAU

wird ganz der Praxis gewidmet sein; überhaupt soll die Praxis in den kommenden Monaten wieder stärker im Vordergrund stehen, nachdem der Raum der letzten Hefte über Gebühr durch Messen- und Neuerungsberichte in Anspruch genommen werden mußte. Mehrere interessante Bauanleitungen, u. a. für einen Geigerzähler, sind veröffentlichungsreif geworden und werden im Verein mit zahlreichen der Labor- und Werkstattpraxis und dem Service gewidmeten Beiträgen den besonderen Wünschen vieler Leser entsprechen.

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

Technische Hausmitteilungen Blaupunkt Nr. 4 und 5 (März und April 1958). Heft 4 beschreibt die Wirkungsweise des Blaupunkt-Bildkompaß und des Scharfzeichners und behandelt Anpassung und Fehler bei Antennenanlagen. — Nr. 5 bringt sieben Schaltbilder von Autosupern, erläutert das Exportgeräteprogramm sowie die Begriffe Fahnen, Plastik, Überschwingen bei Fernsehbildern und behandelt mit Oszillogrammen und zwei Schaltbildern die genaue Funktion des Abstimmroboters, des Magischen Bildkompaß', des Kontrastauges und des Scharfzeichners *(Blaupunktwerke, Hildesheim)*.

Am Mikrofon: Nordmende, Heft 6. Die 28seitige Neuheiten-Ausgabe führt im Bild und mit technischen Kurzdaten durch das Programm der neuen Fernsehgeräte sowie Musiktruhen und stellt den Universal-Oszillografen UO 963, den Reisesuper *Mambo* und das neue Tonbandgerät vor. Von der vorliegenden Nummer ab wird die Zusammenstellung der Zeitschrift so vorgenommen, daß sich technischer und kaufmännischer Teil leicht trennen lassen. Die technischen Beiträge, die unter dem Sammeltitel „Für die Werkstatt" stehen, sind auf den inneren Heftseiten angeordnet. Man kann sie bequem heraustrennen und gesondert abheften *(Nordmende, Bremen-Hemelingen)*.

Tekade-Mitteilungen, Nr. 5. Zwei Aufsätze dieser 12seitigen Schrift verdienen in hohem Maß das Interesse des Funktechnikers. In „Transistoren — das neue Bauelement mit universellen Anwendungsgebieten" werden Anpassungsfragen zwischen Transistorstufen erläutert und in einem Bericht am Schluß der Nummer erfährt man Einzelheiten über das 5-W-Transistor-Megaphon *(Tekade, Nürnberg)*.

Philips Elektroakustik, Heft 24. Auf 20 Seiten wird viel Interessantes über die Anwendung von Philips-Ela-Geräten berichtet. Sehr aufschlußreich ist das Blockschaltbild einer Krankenhausanlage, das im Rahmen eines Berichtes über das St. Vinzenz-Hospital erscheint. Das Gleiche läßt sich über die Beschreibung der Großanlage „Palais am Funkturm" sagen, die als besondere Ausstattung einen elektronischen Laufzeit-Verzögerer enthält *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg)*.

Kundendienstschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

Graetz

Vorläufige Reparaturdienstliste für die Fernsehempfänger Fähnrich F 107 und Markgraf F 101 (Impuls- und Spannungsplan für Kippteil, Gesamtschaltung, Lagepläne für Baugruppen, Justieranweisung).

Grundig:

Reparaturhelfer für die Geräte 5077, 5088, 5089 Ph, 5089 Tb (vier Schaltbilder, gemeinsame Abgleichtabelle mit Lageplan der Abgleichelemente und Seilführungsskizzen).

Grundig:

Reparaturhelfer für die Geräte Transistor-Box, Teddy-Boy 58, Teddy-Transistor-Boy 58, Concert-Boy 58 der Fertigungssaison 1958 (Schaltbild, ausführliche Abgleichtabelle, Lagepläne für Abgleichelemente, Skizzen für Skalenseilantriebe, Lagepläne gedruckter Schaltungen).

Körting:

Je eine Kundendienstanweisung für die Fernsehempfänger 1953/54 — 1956/57 und 1957/58 (Schaltbilder, Impulspläne, Lagepläne für Einzelteile, Bedienungsanleitung, Funktionsbeschreibung, Prüfanweisung, Abgleichvorschrift, Ersatzteilliste).

Kundendienstanweisung für Magnettongerät MK 102 (Technische Daten, Funktion der elektromagnetischen Steuerung, Abbildung der Chassisteile, elektrische Prüfung, Messung der Frequenzkurven, Schmieranweisung, Schaltbild, Ersatzteilstückliste).

Perpetuum-Ebner:

Rex-Deluxe, Kundendienstmappe 2 (Ersatzteilliste, übersichtliche Zusammenstellungs-Zeichnungen, Leitungspläne, Funktionsbeschreibung mit Bildern, Justiervorschrift).

Telefunken:

Service-Information Visiomat II (Gesamtschaltung, Impulsoszillogramme, Anweisung für die Reparaturtechnik gedruckter Schaltungen, Lagepläne, mechanische und elektrische Service-Einstellungen und als wichtige Neuerung durchsichtige Lagepläne der gedruckten Schaltung; auf ihnen sind Anordnung und Werte der Einzelteile auf der Vorder- und Rückseite der Platine verschiedenfarbig gekennzeichnet).

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Gruoner-Fernsehgeräte-Liste. Diese 6seitige Liste steht unter dem Motto „Fernsehen — der Zauber des Seins" und enthält sämtliche wichtigen Angaben über das Empfängerprogramm 1958/59. Da von den meisten Geräten bereits die Verkaufspreise veröffentlicht sind und auch die wichtigsten Kurzdaten entnommen werden können, gibt die Schrift in gedrängter Form einen Überblick über den deutschen Fernseh-Gerätemarkt.

Koffer-Empfänger und Autosuper 1958. Diese 6seitige Liste führt alle zur Zeit auf dem Markt befindlichen Reiseempfänger und die wichtigsten Autosuperhets mit technischen Kurzdaten und Zubehörpreisen an. Für Autoempfänger werden gleichzeitig ausführliche Einbauanleitungen und Entstörvorschriften angeboten *(Otto Gruoner, Großhandlung, Winterbach bei Stuttgart)*.

Lautsprechergehäuse und andere Mittel zur akustischen Anpassung von Schallquellen an den freien Raum, so heißt ein neuer Philips-Sonderdruck. Darin werden behandelt: Schallwände für Lautsprecher, offene, geschlossene und Baßreflexgehäuse, Trichter-, Eckenlautsprecher, Tonsäulen sowie die bei der Schallabstrahlung auftretenden Verzerrungen. Im ganzen ergibt sich damit eine sehr nützliche Zusammenfassung aller Abstrahlverfahren. Der Sonderdruck wird an den Fachhandel und an das Fachhandwerk kostenlos abgegeben *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Fi-Cord *hi-fi*-Tonbandgerät

wiegt nur 2 kg
50 – 12000 Hz ± 3 db
19 cm und 4,75 cm pro Sek.
7 Transistoren
aufladbare Batterien

Für weitere Einzelheiten
wenden Sie sich bitte an den
Generalvertreter für Deutschland

Wacker K. G.
Frankfurt a. M. • Stettenstraße 9

FI-CORD LIMITED, 40A Dover Street, London W.1. - England

tonfunk

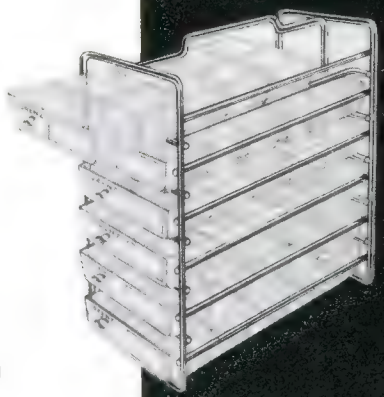
W689
W689ST

W679
W679ST

NEUE VERKAUFSSCHLAGER
im Musiktruhenprogramm 1958/59
W 679 ST u. W 689 ST mit Spezial-Plattenwechsler
für stereophonische Schallplattenwiedergabe
Verlangen Sie bitte unseren Spezialprospekt < Stereo >

TONFUNK GMBH KARLSRUHE

Rationeller
produzieren
+ übersichtlicher
lagern
= Kosten senken



mit
LORENZ-Behältern
aus glasklarem
Kunststoff

Wir beraten Sie gern.

PAUL E. LORENZ KG.
Steinen/Baden

elsi

LIZENZ

MAGNETRONS

CV 3602 5 J 26
CV 3672 2 J 42

INDUSTRIE- U. KUCHEN-MAGNETRONS

THYRATRONS

3 C 23
5632 C 3 J
CV 2753 5684 C 3 JA
CV 2754 5685 C 6 JA

GLEICHRICHTER

6 C
CV 2858 3 B 24 W
CV 882 4 B 24
CV 3511 371 B

BILDRÖHREN

70° — 90° — 110°
600 MA Heizstrom 300 MA

Günstige Preise und Liefertermine

Generalvertretung für Deutschland

GERMAR WEISS

Frankfurt am Main, Mainzer Landstr. 148

Telegramm »Röhrenweiss« · Telefon 33 38 44

Wir verfügen heute über annähernd eine Million

Empfangs- und Spezial-Röhren

Auch Engpaß-Typen liefern wir prompt und in nur erstklassigen Fabrikaten.

Röhrenspezialdienst

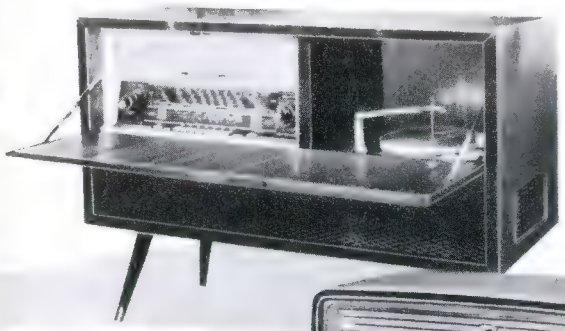
GERMAR WEISS · FRANKFURT/M

Telefon 33 38 44 · Telegramm: RÖHRENWEISS

Verlangen Sie Preislisten und Spezialangebote

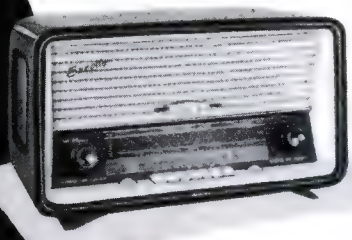
1148/558

Unser Rundfunk-Programm 1958/59



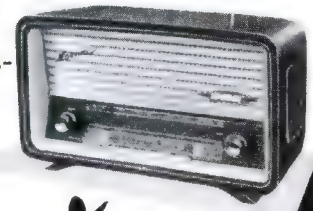
Musik-Truhe 3961
DM 799.-

Dynamic 830
mit Dynamic-Expander- und Stereo-Schaltung
DM 478.-



Excello 3950
mit Stereo-Schaltung
DM 399.-

Novum 3930
mit Kurzwellenlupe
DM 299.-



Kenner kaufen

KÖRTING
Radio

KÖRTING RADIO WERKE GMBH
GRASSAU/CHIEMGAU

Lautsprecher-Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER

SENDEN / Iller

Fernseh-Münzautomaten!

1 Stunde Laufzeit bei 50 Pf Einwurf. Wenig gebraucht, pro Stück 18.— DM.

RADIO-MÜLLER
Bensheim / Bergstraße
Hauptstr. 76 · Tel. 2167

Die gelungene Überraschung!

... überzeugen Sie sich selbst.

Röhren EF 40, mit Übernahmegarantie .. DM 2.50
NF-Transistoren, entsprechend OC 33, 34, 38, 71 DM 4.50
HF-Transistoren, entsprechend OC 44, 45, 390 DM 6.50
Allzweck-Dioden ..... DM 1.–
Einkreis-Transistor-Bausatz mit Schaltung (4 Trans.) ..... DM 35.–
Zweikreis-Transistor-Bausatz m. gedruckter Schaltung (5 Trans.), mit Lautsprecher ..... DM 89.–
Ferritstäbe, 190×10 mm (rund) ..... DM 1.70
Transistor-Ausgangstrafos, 6 : 1, sek. 5 Ω DM 4.–
Transistor-Gegentakt-Ausgangsübertrager, 12 : 1, sek. 5 Ω ..... DM 5.40
Transistor-Treibertrafo ..... DM 5.–
Sortiment Markenwiderstände, gängig sortiert, 1/10 bis 1/4 W (50 Stück) ..... DM 2.95
desgl., jedoch 1/4 bis 2 W (50 Stück) ..... DM 2.75
Keramikschalter, 2 Ebenen, 6×3 ..... DM 1.50
Pertinaxschalter, 2 Ebenen, 4×4 ..... DM 1.30
Voltmeter, Demonstrationsmodell bis 4 V=, o. Geh. ..... DM 3.–
Gegentakt-Übertrager, 2 × EL 84 ..... DM 8.–
Trimmpotis, 3, 50, 100 kΩ ..... DM –.45
Zierblenden für Mag. Auge ..... DM –.30
Netzschutzdrosseln ..... DM 1.50
NV-Kondensatoren, 50 MF, 6/8 V ..... DM –.45
Lötleisten, 6- bis 10polig ..... 10 Stück DM 1.–
Sicherungselemente (Boden) ..... DM –.45
Min.-Potis, 1,3 MΩ ..... DM 1.10
Fassungen, 5polig, mit Stecker ..... DM 1.–
Lüsterklemmen, 6polig, abbrechbar ..... DM –.35
Philips-Zeilentrafos AT 2004 ..... DM 29.75
Philips-Ratiofilter ..... DM 1.55
Gabel-Kippschalter ..... DM –.10
Potis mit Drehsch. i. d. Werten: 1 MΩ, 100 kΩ, 50 kΩ, 20 kΩ, 5 kΩ log., 30 kΩ lin. ..... DM 1.80
Potis mit Druck- und Zugschalter i. d. Werten: 50 kΩ, 25 kΩ log., 2 kΩ, 1 kΩ lin. ..... DM 1.80
Potis mit Druck-, Zug- und Drehschalter i. d. Werten: 1 MΩ lin., 0,5 MΩ log. ..... DM 1.80
Luftdrehkos mit Feintrieb,
3×500 pF, 90×50×38 mm ..... DM 1.95
2×500 pF + 2×12 pF, 80×80×50 mm .... DM 2.25
2×500 pF, 65×50×38 mm ..... DM 1.95
Luftdrehkos, 340 + 160 pF, 40×50×33 mm DM 1.75
Selene, E 220 C 300 ..... DM 8.85
Selene, E 500 C 50 ..... DM 3.50
Selene, E 250 C 50 ..... DM 2.40
Elkos (NSF), 50 + 100 MF, 250/275 V, m. Klemmbef. ..... DM 1.10
Elkos (NSF), 50 MF, 350/385 V, m. Klemmbef. ..... DM 1.80
Elkos (NSF), 2×25 MF, 350/385 V, m. Klemmbef. ..... DM 1.80
Elkos, 8 MF, 350/385 V, m. Klemmbef. ... DM –.95
Textil-Skalenseil, 10 m ..... DM 1.10
Oval-Lautsprecher, 6 W, 180×260 mm .... DM 17.50
Oval-Lautsprecher, 10 W, 210×280 mm ... DM 19.75
Philips-Lautsprecher, 3 W, 110×110 mm, 130 Ω ..... DM 10.50
Isophon-Lautsprecher, 210 mm ⌀, 8 W ... DM 19.75
Marken-Lautsprecher, in geschmackvollem Gehäuse (dezentes Grün), 3 W, ca. 18×22×10 mm, statt DM 27.– .. **nur** DM 14.75
Peiker-Mikrofone, Tischausführung, flach DM 12.–
Bananenstecker, rot und gelb .. 10 Stück DM –.65
Klein-Schraubentrimmer, ker., 30 pF .... DM –.35
Klein-Keramiktrimmer, 3 bis 10 pF ..... DM –.25
Synchron-Motor, selbstanlaufend, 220 V, 50 Hz, m. Getriebe, vielseitig verwendbar, u. a. für Modellbau, Schaltuhren ..... **nur** DM 9.75
desgl., jedoch ohne Getriebe, 375 U/min. **nur** DM 5.25
Metallgehäuse, 225×165×125 mm, ohne Chassis ..... DM 15.75
Metallgehäuse, 275×195×155 mm, ohne Chassis ..... DM 17.85
Verstärker-Gehäuse mit Chassis, ca. 24×16×18 cm ..... DM 14.50
FS-Antennen, 4 Elemente ..... DM 17.50
UKW-Antennen ..... DM 12.–
Fenster-Stabantennen ..... DM 4.20
Hochspannungsstecker mit Buchse, 5 kV (Tuchel 3015/3012) ..... DM 4.–
Siemens-Kleinrelais, 5800 Ω ..... DM 7.–
Rosenthal-Hochspannungs-Kondensator, 4 kV, 80, 100, 1000 pF ..... DM 2.75
Bosch MP, 4 MF, 250 V ..... DM 3.15
Potis, m. Schraubenziehereinst. (klein), 200 kΩ ..... DM –.80
Domino-Frontfassungen, E 10 (Aufschr.-Motor) ..... DM –.95
Potis, 2 MΩ, 100 kΩ, ohne Schalter, log. DM –.80
Trockenrasierer (Markenfabrikat) ..... DM 35.–

Hier bedient Sie persönlich:

J. Art

i. Fa. Elektronischer Bauteilevertrieb
Inh.: H.-J. Glusa
nur STUTTGART-W, Rotebühlstraße 93
Telefon 62 44 73

Fordern Sie bitte kostenlos unsere Preisliste an! Wiederverkäufer, Industrie und Laboratorien erhalten auf preisgebundene Ware aus Neufertigung Rabatt.

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte — ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach — zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut — und höre Becker!

Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2

Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich

schon ab **169.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.

ab **255.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.

In Univers.-Ausf. **585.-** DM

becker *autoradio*

RALI- UKW- und Fernsehantennen sind QUALITÄTS-ANTENNEN

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Lieferung nur an Wiederverkäufer!
Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

GROSSVERTRIEB · Radioröhren-Import-Export

FS-BANDKABEL, wetterfest, weiß, versilbert, 50 m . .	DM 9.40
FS-ANTENNEN, Kanal 9-11, 4 Element, eloxiert, Markenware, für Fenster	DM 12.–,
für Dach	DM 10.–

SONDERANGEBOT! Rimlock-Fassung: „Lumberg", HF-Preßstoff! Fabrikneu!

ab	125	250	1000	10000 Stück
DM –.19	–.18	–.17	–.15	

HAMBURG-ALTONA · Schlachterbuden 8
Ruf-Nummer 312350 · Telegramm-Adresse: Expreßröhre Hamburg

Echte Stereofonie und Hi-Fi-Heimanlagen mit *Dynacord*

Die Geräte in Baustein-Konstruktion mit kleinsten Abmessungen arbeiten sämtlich mit der von uns erstmals entwickelten Phasenschubstufe (Schutzrechte angemeldet) zur Dynamiksteigerung und Brillanzbetonung!

Drucktasten-Steuergerät
mit Höhen-, Tiefen- und Schneidkennlinienentzerrung für TA (magnetisch und Kristall), Tonband und Rundfunk
Typ VVE f. Heimbox-Hi-Fi-Anlage (HB) DM **218.-**
Typ VVS für Stereo-Anlage (Stereo 8) DM **258.-**

Hi-Fi-Endverstärker
mit Stromversorgungsteil
Typ LE 15 f. 15-W-Heimbox-Anl. HB 12 DM **205.-**
Typ LES 8 für Hi-Fi-Stereoanl. 2x8 W DM **258.-**

UKW-Super, Typ UV
Baustein für Heimbox-Hi-Fi-Anlage mit autom. Scharfnachstimmung, gedruckt. Schaltung; auch einzeln verwendbar. DM **138.50**

Dynacord **Spezialfabrik für neuzeitliche Elektro-Akustik · Landau/Isar**

FSA 491
DM 83,-

Gewinn: 10,5 dB
Vor-Rückverhältnis: 26 dB

14 Elemente-Breitband-Antenne Kanäle 5 — 11

Die „großen 3"...

FSA 481
DM 63,-

Gewinn: 9 dB
Vor-Rückverhältnis: 25 dB

9 Elemente-Breitband-Antenne Kanäle 5 — 11

. . . so kann man unsere 3 Breitbandantennen mit Recht nennen.

Groß sind ihre Einsatzmöglichkeiten

Groß ist die Stabilität und die elektrische Güte

Groß sind die Erfolge, die mit über 100000 Stück fuba Breitbandantennen bereits erzielt wurden

Groß ist deshalb die Zufriedenheit unserer Kunden

Die „großen 3" sind auch für Sie eine **große** Chance.

FSA 441
DM 39,-

Gewinn: 6,5 dB
Vor-Rückverhältnis: 21 dB

5 Elemente-Breitbandantenne mit Spezial-Dipol Kanäle 5 — 11

fuba

HANS KOLBE & CO. - FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE
BAD SALZDETFURTH/HILDESHEIM · TEL.: 253 UND 222 · FS: 9-2732

NEUBERGER

Vielfach-Messgerät

„TESTAVO"

57 MESSBEREICHE

12 Gleichstrom-Messbereiche: 30 µA . . . 1200 mA
11 Wechselstrom-Messbereiche: 120 µA . . . 1200 mA
11 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 33333 Ω / V) 60 mV . . . 1200 V
10 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω / V) 1,2 V . . . 1200 V
10 Wechselspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω / V) 1,2 V . . . 1200 V
3 Widerstands-Messbereiche: 100 Ω / 100 KΩ / 10 MΩ
Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom ± 1 % vom Skalenendwert.
Wechselstrom v. 30 bis 15000 Hz bei unverzerrter Kurvenform ± 1,5 % vom Skalenendwert. Skalenbogenlänge 125 mm
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

NEUBERGER MÜNCHEN 25

Franzis-Fachbücher

liegen fast sämtlich in neuen Auflagen bzw. neuesten Ausgaben vor. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn die Ingenieure und Fachbibliotheken der Firmen ihre Bücherbestände sichten und ergänzen. Ausgaben für Fachliteratur sind steuerlich absetzbar!

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, **4. Auflage**
Von Ingenieur OTTO LIMANN
208 Seiten mit 393 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
2. Auflage in Vorbereitung
Von Ingenieur OTTO LIMANN
ca. 220 Seiten mit ca. 250 Bildern. Preis in Ganzleinen ca. **15.80 DM**

MATHEMATIK FÜR RADIOTECHNIKER UND ELEKTRONIKER
Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD
340 Seiten mit 266 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **19.80 DM**

DER FERNSEH-EMPFÄNGER
Schaltungstechnik, Funktion und Service
3. Auflage
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER
192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

HILFSBUCH FÜR KATODENSTRAHL-OSZILLOGRAFIE
3. Auflage
Von Ingenieur HEINZ RICHTER
256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

RÖHRENMESSTECHNIK
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radioröhren
Von HELMUT SCHWEITZER
192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen
Preis kart. **12 DM**, in Ganzleinen **13.80 DM**

ELEKTRONISCHE SPEISEGERÄTE
Von Dr. KARL STEIMEL
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

DIE KURZWELLEN
Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker, **5. Auflage**
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN und WERNER W. DIEFENBACH
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

TELEFUNKEN-LABORBUCH
für Entwicklung, Werkstatt und Service
2. Auflage erscheint im Juli
400 Seiten mit 525 Bildern, Preis in Plastikeinband **8.90 DM**

DIE FUNKTECHNISCHEN BERUFE
Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in Hochfrequenztechnik und Elektronik
Von HERBERT G. MENDE
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen, Preis **4.20 DM**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

1907 Goldring 1957
GOLDRING

Plattenspieler
Plattenwechsler

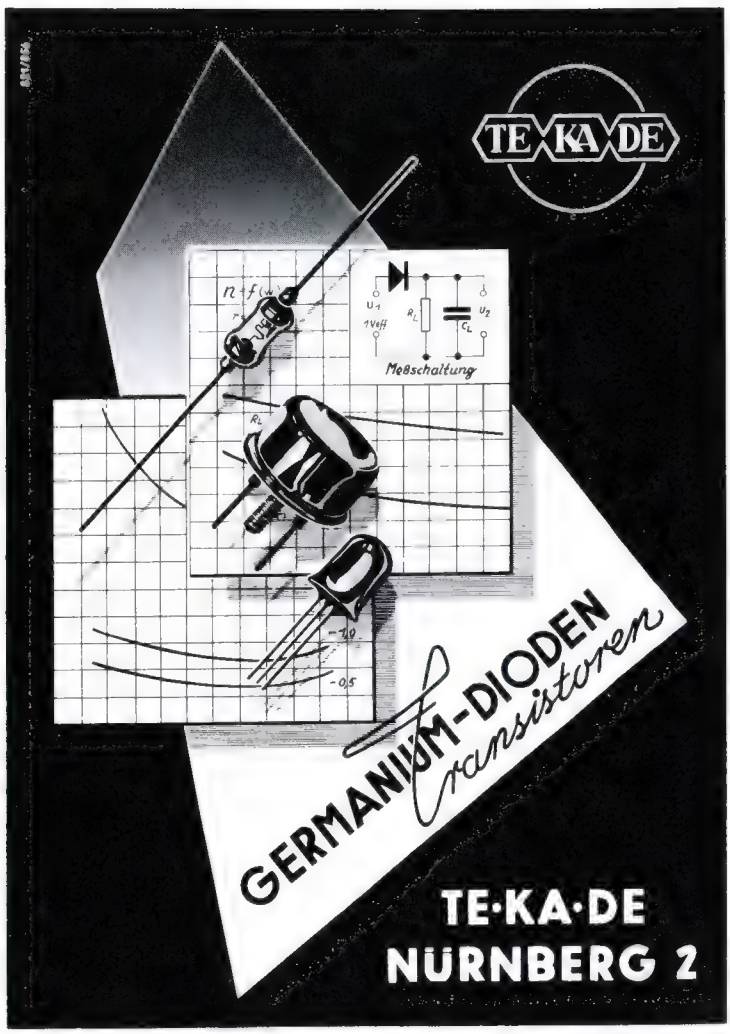
für Netz- und Batterieantrieb
mit und ohne Verstärker
Leichttonabnehmer
UKW- und Fernsehantennen

neu

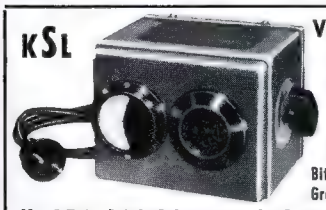
Camping-Koffer
»NAPOLI«

3-Touren-Batterie-Koffer für alle Plattengrößen mit **Transistor-Verstärker**
hervorragende Tonwiedergabe, 150 Spielstunden mit einer 6-V-Batterie

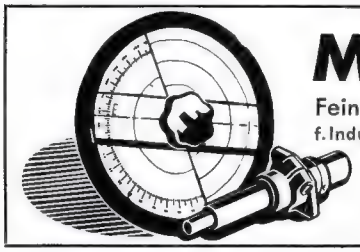
Goldring GOLDRING
GEBRÜDER SCHARF NACHF. · INH. SADOWSKI
ESSLINGEN/N. – BERKHEIM



KSL



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke
Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175-240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.
Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446



MENTOR
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

Bitte Preisliste anfordern!

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Raum München:
Radio RIM GmbH.
München, Bayerstr. 25

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

Röhren

Neue Preisliste HL 3/58 für den Fachhandel

Material- und Röhrenversand postwendend ab Lager

Bastler- und Amateur-Anfragen können leider nicht bearbeitet werden

HACKER

WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 621212

UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN) mit ECC 85 DM 19.80
AM-Bandfilter 473 kHz (105×40 mm ⌀) DM —.60
AM-Bandfilter 460 kHz (70×35 mm ⌀) DM —.90
FM-Bandfilter 10,7 MHz (70×35 mm ⌀) DM 1.20
FM-Bandfilter 10,7 MHz (45×25×12 mm) PHILIPS ..... DM 1.40
Drehko 2 × 500 pF (kugelgelagert, calit-isoliert) 75×78×50 mm ..... DM —.90
Drehko 2 × 500 pF (dito, mit Zahnradfein-trieb) 70 × 45 × 35 mm ..... DM 1.70
Drehko 2 × 500 pF/2 × 17 pF (dito, mit Zahnradfeintrieb) 80 × 45 × 35 mm DM 2.40
KW-Drehko (keram. isoliert)
25 pF .... DM 1.70 50 pF .... DM 1.80
75 pF .... DM 1.90 100 pF .... DM 2.—
Ferritstab 145 × 10 mm ⌀ ..... DM —.95
Ferritstab 190 × 10 mm ⌀ ..... DM 1.10
PHILIPS-Trimmer 10 pF ..... DM —.25
PHILIPS-Trimmer 30 pF ..... DM —.30
NV-Elkos (Alubecher, Siemens)
250 µF 70/80 V (47 × 35 mm ⌀) .. DM —.80
500 µF 100/110 V (72 × 35 mm ⌀) .. DM 1.10
Kleinst-Elkos
2 µF 70/80 V (21 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
3 µF 70/80 V (32 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
4 µF 50/60 V (32 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
5 µF 70/80 V (32 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
32 µF 2/3 V (21 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
50 µF 6/8 V (32 × 7 mm ⌀) ..... DM —.45
100 µF 25/30 V (34 × 9 mm ⌀) ..... DM —.50
Elkos
16 µF 150/160 V (Isolierrohr) ..... DM —.80
25 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschl.) 1.30
32+32+32 µF 350/385 V (Alub., Schraub-verschluß) ..... DM 2.10
16+32 µF 350/385 V (Isolierrohr) .... DM 1.40
40+40 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschl.) 1.80
100+100 µF 350/385 V (Alub., Schränkkl.) 2.20
50+50 µF 400/450 V (Alub., Schränkkl.) 1.80
40+40 µF 450/500 V (Alub., Schränkkl.) 1.90
25 µF 525/600 V (Alubecher, Schränkkl.) 1.90
Hochspannungskondensatoren
8 µF 1/3 kV (90 × 30 × 120 mm) .... DM 2.90
3 × 0,2 µF 4/12 kV (90 × 55 × 110 mm) DM 3.90
Elko für Blitzgeräte
500 µF 500/550 V (HYDRA) ..... DM 12.90
Sortiment Kondensatoren (100 Stück)
50 pF bis 10 000 pF (neueste Fertigung!) 4.—
Flachgleichrichter
B 30 C 450 (AEG) ..... DM 2.60
E 250 C 80 (AEG) ..... DM 2.60
E 300 C 50 (SIEMENS) ..... DM 2.90
E 500 C 50 (SIEMENS) ..... DM 3.20
Netztransformator (Einweg) prim.: 220/240 V sek.: 270 V/50 mA; 6,3 V/12,6 V/1,2 A DM 4.90
dito prim.: 110/220 V sek.: 260 V/100 mA; 6,3 V/3 A ..... DM 8.90
Netzdrossel 60 mA ..... DM 1.30
Flachtrimmer (15,5 mm ⌀)
3 kΩ lin DM —.40 500 kΩ lin. DM —.40
50 kΩ lin DM —.40 4 MΩ lin. DM —.40
100 kΩ lin DM —.40
Potentiometer (33 mm ⌀), o. Sch.
1 kΩ lin. DM —.60 500 kΩ lin. DM —.60
5 kΩ log. DM —.60 500 kΩ log. DM —.60
50 kΩ log. DM —.60 1 MΩ log. DM —.60
100 kΩ log. DM —.60 1,3 MΩ .... DM —.60
200 kΩ lin. DM —.60
Ovallautsprecher 10 W, Perm.-Dyn. (280 × 210 mm) ..... DM 18.90
Ausgangstrafo für EL 41/4 W ..... DM 1,70
Ausgangstrafo für EL 84/8 W ..... DM 2.10
Gegentaktausgangstrafo 2 × EL 84 .... DM 6.50
Kristallmikrofon (PEIKER) ..... DM 12.50
Mikrofonleitung 1adrig (1 × 0,14 qmm) silbergrauer Kunststoffmantel p. m DM —.50
Mikrofonleitung 2adrig (2×0,14 qmm) p. m —.70
Gewebe-Rüschschlauch 3 mm .... p. m DM —.08
Bespannstoff (Industriequalität) 28 cm breit p. m DM 3.90
Blende (Messing) für EM 80/EM 85 .... DM —.35

Völkner

Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 21332

Fernsehen noch besser
mit dem bewährten
ASA-Fernseh-Regeltrafo
auch als Einbau-Chassis lieferbar. Lieferung durch den Fachgroßhandel. Wo nicht erhältlich, direkt ab Werk. Prospekte gratis.

ASA-Trafobau, Arolsen (Waldeck)

ELEM

LICHTBLITZ-STROBOSCOPE transportabel, mit sep. Blitzlampe; Frequenzbereich 8 bis 240 Hz, Genauigkeit ± 1 %. Fabrikneu, mit Garantie zum Nettopreis DM 516.-
Für Hochschulen und unabhängige Forschungsinst. DM 470.-
L. Meyer, Techn. Industrieerzeugnisse, Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 178

Sonderangebot

Für Großhandel und Großverbraucher

Type	10 St.	20 St.	50 St.	Type	10 St.	20 St.	50 St.
AL 1	4.05	3.90	3.75	EQ 80	2.—	1.90	1.80
AZ 1	1.25	1.20	1.15	EZ 80	1.60	1.55	1.50
CC 2	—.60	—.55	—.50	KC 1	—.60	—.55	—.50
CF 3	—.75	—.70	—.65	KC 3	2.—	1.90	1.80
CF 7	—.75	—.70	—.65	KDD 1	1.20	1.10	1.—
DAC 25	—.90	—.85	—.80	KL 1	—.80	—.75	—.70
DDD 25	1.55	1.45	1.35	RE 084	—.70	—.65	—.60
DF 25	1.50	1.40	1.30	RE 304	2.45	2.35	2.25
DL 91/1 S 4	2.15	2.05	1.95	RES 094	—.50	—.45	—.40
EAA 91	1.55	1.50	1.45	REN 904	2.05	1.95	1.85
EABC 80	2.40	2.30	2.20	RGN 1064	1.20	1.15	1.10
EBL 21	3.65	3.55	3.45	RGN 1404	2.25	2.15	2.05
EC 92	1.30	1.25	1.20	RENS 1284	3.30	3.20	3.10
ECH 21	3.65	3.55	3.45	RENS 1294	3.60	3.50	3.40
EF 9	3.35	3.25		RENS 1374	2.65	2.55	2.45
EL 2	2.40	2.30	2.20	UBL 21	3.65	3.55	3.45
EL 8	1.50	1.40	1.30	UCH 21	3.65	3.55	3.45
EM 4	2.60	2.50	2.40	UQ 80	2.35	2.25	2.15

Nur Nachnahme-Versand · Bitte Gesamtliste anfordern

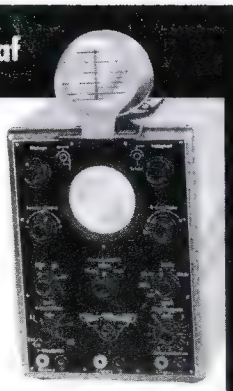
Friedr. Schnürpel München 13, Heßstraße 74 Tel. 551782 · Gegründet 1928

Multiplier 931 A

fabrikneu, Stückpreis: **DM 39.90**
Fordern Sie unsere Elektronikliste

Alfred Neye, Enatechnik
Frankfurt/Main, Zimmerweg 10
Telefon 72 2915

FUNKE-Oszillograf



für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektronik-Technik. Röhrenvoltmeter mit Tastkopf DM 169.50. Röhrenmeßgeräte, Antennenorter, Picomat (pF-Messung) Prospekte anfordern.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

ECO BRA REISSZEUGE

Meisterliche Präzision

VOM SCHULKASTEN BIS ZUM *Telescop* - REISSZEUG

Verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler das Qualitätsfabrikat ECOBRA

KATHREIN

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

RADIO-Röhren Teile Geräte preisgünstig

Sowie alle Elektro-Geräte

Bitte meine neue umfangreiche Liste anfordern!
(Nur für Wiederverkäufer)

W. Witt Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907
3 Minuten vom Bahnhof

FERNSEHTISCHE

formschön, billig, stab., geschweifte od. gerade Beine mit br. Lenkrollen ● Blitzmontage ● Wertarbeit Einzelkartonverpackung.

BECKMANN Möbelbau · Hövelhof i. Westf.

FEMEG FERNMELDETECHNIK München, Augustenstr. 16

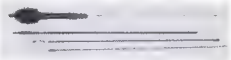
2-m-Sender MARCONI, kompl. Sender f. das 2-m-Band, ungebr., org. verp., Frequenzbereich von 100–156 MHz, Sende-Leistung ca. 100 W, m. Netzteil u. Modulator, o. R., in schrankbauweise m. Einschüben DM **1450.–**

Antennenverstärker, Frequenzber. 4–24 MHz, Eing. 75 Ω/ Ausg. 10x75 Ω, Röhrenbestück. 13x6AC7, o. R. DM **75.–**

US-Umformer – prim 6 V Gl/sek 600 V/175 mA, einmalig im Preis, für die Mobil-Station DM **54.–**

US-Kehlkopfmikrofon T 30, Impedanz, 75 Ω, Frequenzbereich 200–5000 Hz zum Stückpreis von DM **3.50**

Universal-Antenne m. Befestigungs-Isolator der Type MP 65 und den schraubbaren Stäben MS 49/50/51 – Gesamtlänge von ca. 3,20 m Sonderpreis DM **27.50**

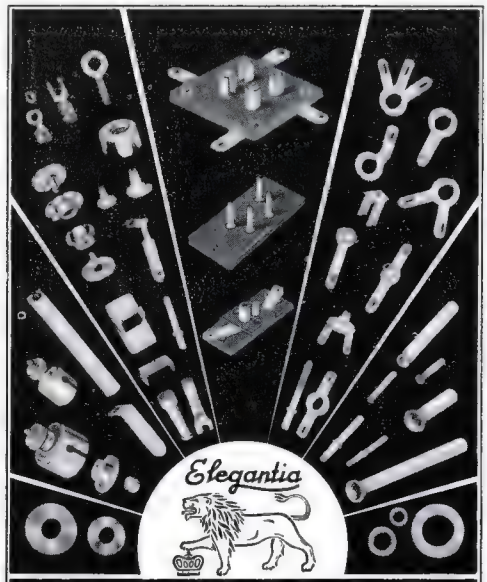


Für Funkfernsteuerungen liefern wir äußerst preisgünstige Trockenbatterien aus US-Beständen in verschiedenen Größen.

Antennen Testgeräte

Zum Einrichten und Prüfen von Fernsehantennen

OLCHING BEI MÜNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Gebrauchte aber sehr gut erhaltene
Schallplatten (45 U / min)
in Kollektionen zu 100 Stück, sortiert, aus Musikautomaten, zum Preise von DM 1,– pro Stück ab Lager abzugeben.
HEINRICH HECKER, MÜNZAUTOMATEN
Paderborn, Kapellenstr. 4

Ihr Lieferant für:
Röhren und Zubehör
Elektro-, Radio-, Fernsehgeräte
Öfen, Herde, Waschmaschinen
3000 Röhrentypen am Lager
Im Einkauf liegt Ihr Verdienst
F. HEINZE · COBURG
Großhandel · Steinweg 52
Telefon 41 49 · Fach 507
Händler verlangen 20 seitigen Katalog

SPIELDIENER

Neuerscheinung!
15 Watt - Studio - Mischverstärker,
echte Hi-Fi-Qualität, 6 Eingänge:
Mi I, Mi II, Ru, TA, Tonb., Guitarre
DM 418.-
Ein Gerät der vielen Möglichkeiten!
Lieferung nur über den Fachhandel

SPIELDIENER, Elektronik-Labor, Nürnberg, Dammstr. 3

Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität
6 Monate Garantie

AL 4	4.40	EBC 41	2.50	EF 41	2.80	PCC 85	3.80
AZ 41	1.50	EBF 11	3.–	EF 42	3.70	PCF 82	4.–
DAF 91	3.85	EBF 80	3.10	EF 80	2.85	PCL 81	4.10
DAF 96	2.85	EBL 1	4.35	EF 85	3.30	PCL 82	4.10
DC 96	3.35	EC 92	2.45	EF 86	4.–	PL 81 S	5.60
DF 91	2.75	ECC 40	3.70	EF 89	3.10	PL 82	3.55
DF 96	2.85	ECC 81	3.10	EF 93	2.70	PL 83	3.60
DK 91	2.75	ECC 82	3.10	EF 94	3.20	PY 80	4.–
DK 92	3.15	ECC 83	3.10	EL 12	6.80	PY 81	4.30
DK 96	3.30	ECC 85	3.10	EL 41	2.90	PY 82	3.50
DL 92	2.80	ECH 11	7.50	EL 42	3.30	PY 83	3.90
DL 94	3.05	ECH 42	3.–	EL 84	3.05	UAF 42	3.–
DL 96	3.25	ECH 81	3.20	EM 71	5.50	UBC 41	2.90
DY 86	4.30	ECL 80	3.05	EM 72	6.–	UCH 42	3.50
EABC 80	3.–	ECL 82	4.65	PABC 80	3.70	UL 41	3.50
EAF 42	2.70	EF 40	3.75	PCC 84	3.80	UL 84	3.90

Gesamtes europäisches u. amerikanisches Programm
Versand per Nachnahme, frei München.
Lieferung an Wiederverkäufer
Teleka: Inh. Kaminzky, München 2
Elvirastraße 2 Tel. 60958

Förderer

Antennen ein Begriff für Qualität.
Unser Katalog steht Ihnen
auf Anforderung zur Verfügung.

JOHS. FÖRDERER SÖHNE G.M.B.H.
Spezialfabrik für Radiotechnik
NIEDERESCHACH-BADEN

VOLLMER
MAGNETTONGERÄTE
für berufliche Zwecke und gehobenen Amateurbedarf!

VOLLMER - Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.
MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupplung und Bremsen
neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

LORENZ

PPP 20. Funkschau 2/57, RPB Nr. 85 Übertrager M 85 symmetr. 2xEL 34 DM 16.— Netztrafo M 102 b dopp. Anode, 6,3 V - 5 A DM 24.—. **PPP 15.** Übertr. M 74 symmetr. 2 x EL 84 DM 14.25. Netztrafo M 85 b dopp. Anode, 6,3 V - 4 A DM 19.80.
Ultralinear-Übertr. 30 - 20 000 Hz. G 2 Gegenkoppl. 17 W M 85 2xEL 84 Raa = 8 kΩ Ua = 300 V S. 5 Ω, 15 Ω u. 100 V DM 22.50. 35 W M 102 b 2xEL 34 Raa = 3,4 kΩ Ua 375 S. 5Ω, 15Ω u. 100 V DM 34.50. Netztrafos und Drosseln dazu auf Anfrage. Mengenrabatte.
G. u. R. Lorenz, Roth b. Nürnberg · Trafobau

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte
liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Potentiometer, ⌀ 22 mm, Hochohm-Werte lin. und log. bis 16 MΩ, auch mit 4. Abgriff.
NEU! Schichtpotentiometer ca. 50 Ω, als Regler f. Zweitlautsprecher, preisgünstig.

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim / Württ.

WZ-KLEINELYT
Nieder- und Hochvolt
Elektrolyt-
Kondensatoren

- kleine Abmessungen
- Höchstmass an Qualität
- gleichbleibende Güte

WILHELM ZEH KG.
FREIBURG i. BR.

Gleichstromverstärker EV 219

Insbesondere zum Betrieb von Schleifen-Oszillographen an all den Stellen, an denen ein höherer Strom benötigt wird. Bei Belastungswiderständen zwischen 0 und 10 Ω bleibt der entnommene Strom annähernd konstant.

Aussteuerbereich: ± 100 mA, bei einer Nichtlinearität < 2%
Stromverstärkung: 1 mA/V Frequenzbereich: 0 . . . 250 kHz.

Besonders geeignet zum gemeinsamen Betrieb mit Philips-Gleichspannungsverstärker PP 1304.

Dipl.-Ing.
ERNST FEY
Elektronische Meßgeräte
München 2 · Horemansstr. 28

Für weitere elektronische Meßgeräte bitte Übersichtliste anfordern.

Wir suchen einen jüngeren

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

für interessante Arbeiten auf dem Gebiet der

FERNSEH-ABLENKTECHNIK

Erwünscht sind praktische Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet.

Ferner einen **RUNDFUNK-MECHANIKER**

für Labor- und Schaltarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Aktiengesellschaft · LORENZ WERK LANDSHUT · Landshut/Bayern

RADIO BREMEN

sucht für seine Fernsehabteilung

1 Meßingenieur (TH oder HTL)
1 Fernsehtechniker
2 Bildtechniker (innen)
1 Rundfunktechniker

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltsforderungen und des frühesten Antrittsdatums erbeten an:
Radio Bremen, Bremen, Heinrich-Hertz-Straße 13

Graetz FERNSEHEN RADIO

sucht zu möglichst baldigem Eintritt

① **einen Ingenieur**
zur Unterstützung der Fertigungsleitung im Werk Altena (Radiomontage)

② **einen Ingenieur**
zur Unterstützung der Fertigungsleitung im Werk Bochum (Fernsehgerätefertigung)

③ **Ingenieure für Arbeitsplanung**
mit Refa-Schulung

④ **einen Ingenieur für Betriebsplanung**
(Bauvorhaben, Investitions-, Einrichtungs- und Maschinenplanung)

⑤ **einen jüngeren Ingenieur**
für interessante Entwicklungsaufgaben auf elektronischem Gebiet.

Wir bieten ansprechende Bezahlung, gutes Arbeitsklima und Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerbungen bitten wir mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an die Personalabteilung der GRAETZ KG, in Altena/Westfalen zu richten.

Unser Erfolg ist auch Ihr Erfolg!

SAJA standard
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige
Schnellstop, Drehschalter, 3 Tasten
SAJA M 40 9,5 cm/sec - 2 Std. Aufnahmezeit
SAJA M 42 4,75 cm/sec - 4 Std. Aufnahmezeit

SAJA export
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige
Schnellstop, Bandendabschaltung
Tricktaste, Leuchttableau
2 Bandgeschwindigkeiten, umschaltbar
SAJA M 5 19 und 9,5 cm/sec
SAJA M 52 9,5 und 4,75 cm/sec

SANDER & JANZEN
BERLIN NW 87 und DUDERSTADT/HARZ

ERDID

DER LANGLEBENSDAUER-KONDENSATOR FUER ALLE KLIMATE

Größte Betriebssicherheit bei
Hitze – Kälte – Feuchtigkeit

Temperatur-Bereich: – 55° C bis + 105° C

Isolationswiderstand:
C < 0,02 µF: ≥ 100 GΩ
C ≥ 0,02 µF: ≥ 1000 sec.

Verlustfaktor: tgδ ≤ 1% bei 800 Hz u. 20° C

Für Betriebsspannungen:
250 V – /160 V ~, 630 V – /400 V ~
400 V – /250 V ~, 1000 V – /600 V ~

Prüfspg.: 2,5 fache Betriebsgleichspg.

HF-Kontaktsicher · Lötkolbenfest

ERO

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAY.

Großhandelsvertrieb für Südbayern:
Firma Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstraße 27, Tel. 55 03 40

Tüchtiger, verläßlicher

Radio-Fernsehtechniker

für gut eingerichtete Werkstätte eines führenden Einzelhandelsgeschäftes im Schwarzwald gesucht.

Vorausgesetzt wird Erfahrung im Reparieren von Rundfunk-, Fernseh-, Autoradio-, Tonbandgeräten und Plattenspielern.

Geboten wird dafür angenehme Dauerstellung bei bester Bezahlung. Führerschein erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Zuschriften erbeten unter der Nr. 7114 V an Franzis-Verlag München

Qualifizierten

Radio- u. Fernsehtechniker

als rechte Hand des Chefs gesucht. Er muß selbständig Reparaturen ausführen und tatkräftig den Verkauf von Fernseh- und Radiogeräten unterstützen. Ich biete gutes Fixum, Verkaufsprovision, angenehmes Betriebsklima, Dauerstellung und Aussicht zum Aufstieg als Filialleiter. Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nummer 7126 L

Jüngerer **Rundfunkmechaniker**

zur Vorbereitung einer Polarexpedition (evtl. Teilnahme) zu sofort gesucht. Funkamateur erwünscht, nicht Bedingung. Angebot unter Nummer 7125 K

Für unseren Betrieb (Luftdrehkondensatorenbau) im Schwarzwald suchen wir zum baldigen Eintritt einige tüchtige und erfahrene

Werkzeugmacher

für Schnitt- und Stanzenbau

Ausführliche Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 7072 U

Junger Fernsehtechniker

mit Führerschein 3, der in einigen Jahren ohne bes. Kapital im Handel selbständig werden will, gesucht.

Angebote mit Gehaltsansprüchen an

RADIO M. KREKLAU, (21 a) Detmold, Postfach 515

Jüngerer

Rundfunk- und Fernsehtechniker

von führendem Radio- und Fernsehfachgeschäft im Schwarzwald gesucht.

Weiterbildung oder Umschulung ist möglich. Geboten wird beste Bezahlung bei angenehmem Betriebsklima. Führerschein ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbungen unter der Nr. 7115 W erbeten

Tüchtigem

Radio-Fernseh-Techniker-Kaufmann

bis zu 28 Jahre wird unter Umständen Einheirat in modernes und gutgehendes **RADIO-FERNSEH-FACHGESCHÄFT** geboten.

Einzige Tochter, 19 Jahre, 1.70 groß, schlank, dunkelblond, vielseitig interessiert. Eigener Haus- und Grundbesitz vorhanden.

Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Schilderung der Verhältnisse und Bildbeilage erbeten. Vermögen ist nicht erforderlich.

Zuschriften unter Nr. 7092 S

Gesucht für sofort oder später junger, tüchtiger

Radio-Fernsehtechniker

für umfangreiche interessante Tätigkeit im In- und Ausland in modernst eingerichteten Werkstätten. Bestbezahlte Dauerstellung. Ihre Bewerbung erbeten unter Nummer 7111 S

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

In angenehmes Betriebsklima gesucht.

MEINEL & HEIMANN
Hannover,
Alte Celler Heerstr. 59

Junger Radio- und Fernsehmeister

für Spezialwerkstatt in Nordrhein-Westfalen in Dauerstellung gesucht. Angebote unter Nr. 7105 K.

Für den **VERTRIEB** von

TONBANDSPULEN

wird von leistungsfähiger Spezialfabrik Verkaufsorganisation neu aufgebaut.

Geeignete Herren oder Firmen, die über beste Beziehungen speziell zum Fachgroßhandel verfügen, ihr Gebiet intensiv bearbeiten und ein Auslieferungslager übernehmen können, werden um Zuschrift unter Nummer 7113 U gebeten.

Radio- und Fernsehtechnikermeister

24 Jahre, Führerschein Klasse 3, sucht Stellung in Industrie oder Handel. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten an Franzis Verlag unter Nr. 7128 N.

Radio-Fernseh-Techniker-Meister, 25 Jahre, ledig, mit guten Zeugnissen und Reparaturpraxis sucht Wirkungskreis. Auch Ausland und Industrie angenehm, die Ausbildung z. Elektroniker bietet. Angeb. unt. Nr. 7123 G

Bitte senden Sie Bewerbungsunterlagen raschestens zurück

Elektromeister oder Rundfunkmechanikermeister

der im Steuerschaltgerätebau und Elektronik versiert ist (Meisterprüfung kann nachgeholt werden), für mittelfränkische Kleinstadt gesucht.

Für Wohnung wird gesorgt. Alter 40-50 J. erwünscht, Altersgrenze jedoch nicht bindend. Bezahlung nach Vereinbarung. Angebote mit handgeschriebenem Lebenslauf erbeten an den Verlag „Funkschau" in München unter Nr. 7112 T.

Reparaturbücher

Reparatur-Rechnungs-Blocks
Reparatur-Anhänger

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jüngerer Rundfunk- und Fernsehtechn. in angen. Dauerstellung im Raum Nordrhein-Westf. z. bald. Eintritt gesucht. Angeb. unter Nr. 7127 M.

Junger, led. Radio-Fernsehtechn. gesucht. Eintritt sofort od. später. Musik-Radio „Alhaca", Calw/Schwarzwald.

Versiert. Radio- u. Fernsehtechniker m. Erfahrg. in Einzelhandel u. Industrie, sucht entsprechend. Aufgabengebiet. Zuschr. erbeten u. Nr. 7117 A.

VERKAUFE

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

UKW-, FS-Antenn. u. Zubehör aller Art liefert: SCHINNER - Vertrieb, Sulzbach - Rosenberg Katalog kostenlos.

Philips-80-W-Verstärker (4146) 600 DM. Kurztrichter-Lautspr., 25 W Breitband, 150 DM. Kristall- u. Kondensatormikr. preiswert. Zuschr. u. Nr. 7119 C

Funkschau J. 46 bis 56 verk. Hoppmann, Bamberg, Kunigundendamm 10.

Tonbandgerät-Schatulle f. 1000 m/19 cm/Sek., Plattenspieler Telef.-Lido billig zu verk. Technopan, München, Goethestr. 45.

Spulenwickelmaschine u. Fernseh-Oszillograf preisgünstig zu verk. Zuschr. unter Nr. 7120 D.

Mende-FS-Oszillograf FO 959 m. Tastkopf, Neupreis 625 DM, kaum benützt, zu 380 DM zu verk. Zuschr. erbeten unter Nr. 7121 E.

Neuwertig. 16-mm-Lytax-Tonf.-Projektor. Zuschr. erbeten u. Nr. 7122 F.

Röhren - Sonderposten Type 832 (auf Funktion überpr.). Stückpreis 13.50. FEMEG, München, Augustenstr. 16

SUCHE

Minifon. Briefangebote unter Nr. 7116 Z.

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Amateursende- und Empfangsstation f. d. KW-Bereich u. Wechselsprechanlage UKW 2 m zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 7124 H.

Neumann-Schreiber, auch einzelne Potentiometer hierzu, Röhrenvoltm., Oszillogr. Ang. u. Nr. 7068 Q

BC 342 (348) oder ähnl. Lindemann, Köln, Sudermanplatz 3.

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

VERSCHIEDENES

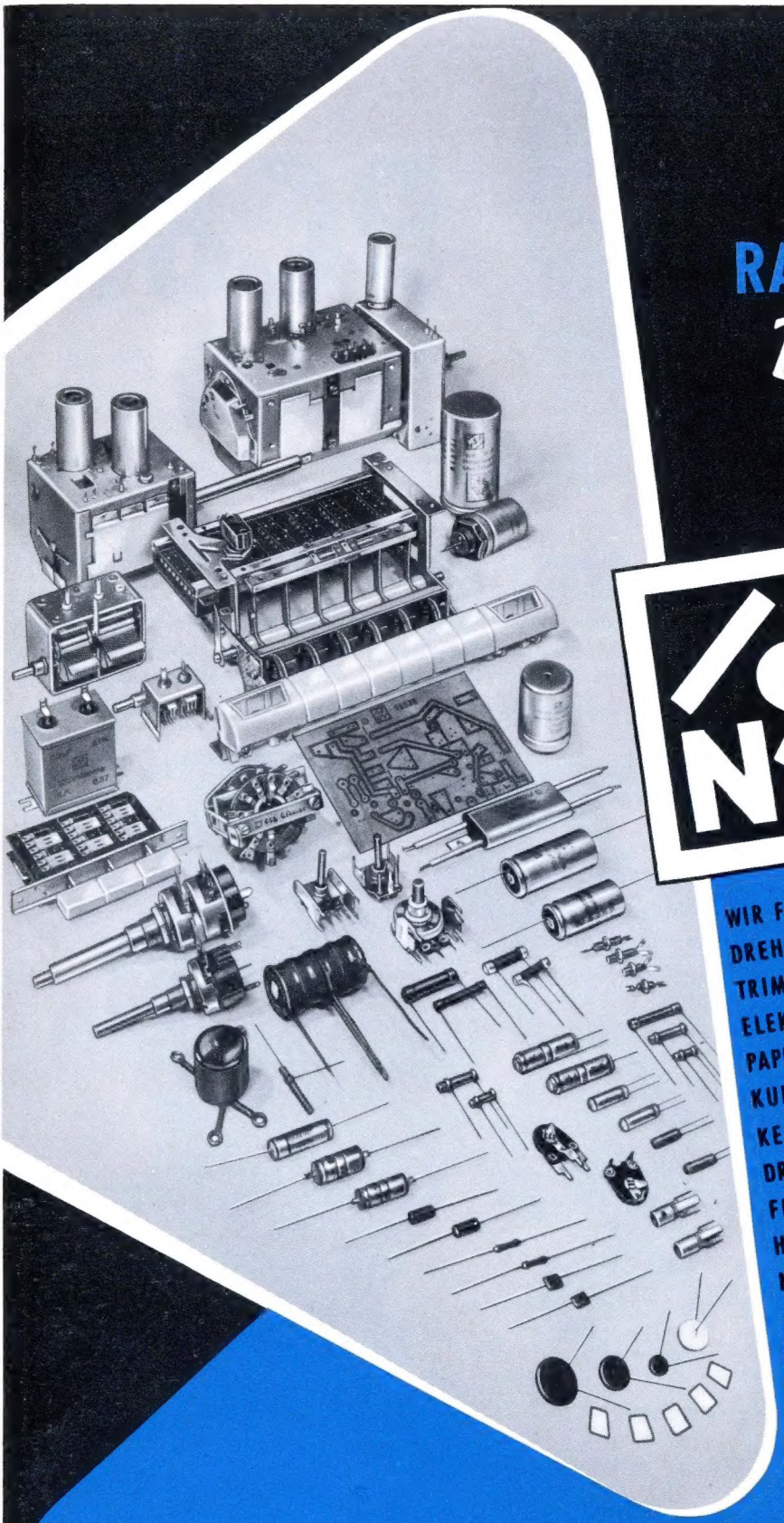
Philips-Verstärker 120 W mit 3 Tonsäulen (12 Lautsprecher) u. hochwertiges Mikrofon zu verk. od. zu tauschen gegen Fernsehgerät, Bandaufnahmegerät, Radio oder ä. Interessenten wenden sich an Hans Dörrwächter, Bretten/Baden, Weißhoferstr. 35, Telefon 2 47.

Geboten: Mende-Osz. 954, Meßsend. SMP, Röhrenvoltm. UGW, Regeltrafo 2,5 A. Ges.: Tonbandger., m. 2 Geschw., Autoempf. f. Rekord, Kofferempf. Angebote u. Nr. 7118 B.

Funktechn. Labor

Angebote unt. Nr. 7110 R erbeten.

Antennen, Ela, Funkmeßgeräte, übernimmt noch Werksvertretung für Berlin.



Qualitäts-
RADIO-FERNSEH-
Bauelemente

NSF

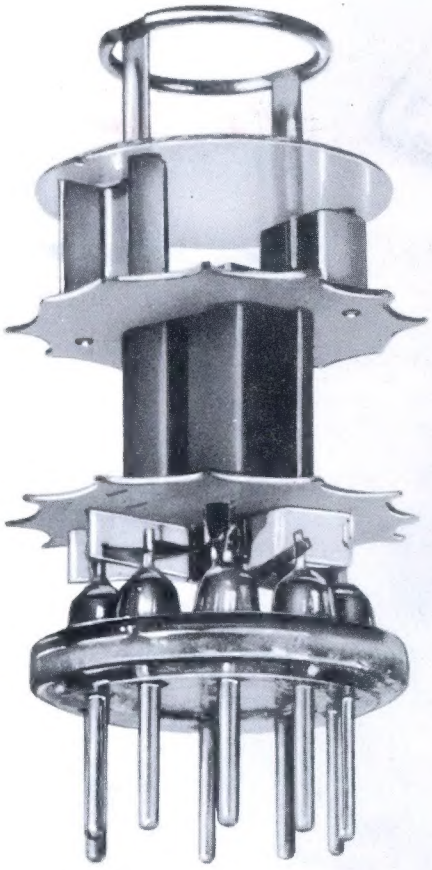
WIR FERTIGEN AN:
DREHKONDENSATOREN
TRIMMERKONDENSATOREN
ELEKTROLYTKONDENSATOREN
PAPIERKONDENSATOREN
KUNSTSTOFFOLIENKONDENSATOREN
KERAMIKKONDENSATOREN
DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)
FESTWIDERSTÄNDE
HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI"
NIEDERVOLTZERHACKER
DRUCK- UND SCHIEBETASTEN
FERNSEH-KANALSCHALTER
STÖRSCHUTZMITTEL
GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H.
NÜRNBERG

VALVO PC 86

Eine UHF-Triode für Fernseh-Eingangsstufen

Die VALVO PC 86 wurde speziell für den Empfang der Fernsehbänder IV und V entwickelt. Sie bietet damit die Möglichkeit, auch diese künftigen, zusätzlichen Empfangsbereiche voll auszunutzen.
Mehrfache Katoden-, Gitter- und Anodenanschlüsse und die auf das gerade noch fabrikatorisch mögliche verminderte Aufbauhöhe (vgl. nebenstehende Abbildung) setzen die Zuleitungsinduktivitäten so weit herab, daß die PC 86 Frequenzen bis hinauf zur oberen Bereichsgrenze einwandfrei verstärkt. Die Ausführung in Spanngittertechnik garantiert eine große Steilheit und die Einhaltung geringer Fertigungsstreuungen. Die vergoldeten Stifte gewährleisten eine besonders sichere Kontaktgabe mit der Röhrenfassung.
Eine mit der VALVO PC 86 aufgebaute UHF-Vorstufe ergibt im Frequenzbereich von 460. . .900 MHz eine 9. . .12fache Verstärkung und eine Rauschzahl von F = 5. . .9.
Besonders günstig ist der Einsatz der PC 86 als Vor- und selbstschwingende Mischstufe im UHF-Tuner. Die Rauschzahl eines solchen Topfkreis-Tuners liegt zwischen 12 und 14, sie ändert sich auch bei Röhrenwechsel nicht mehr als ± 10 %. Die Dämpfung der Oszillatorspannung ist so groß, daß an einer 60 Ω Antenne nur noch eine Störspannung von ca. 1 mV erscheint; die Störstrahlung von 80 µV/m in 30 m Entfernung liegt damit weit unter den derzeitigen Forderungen der Bundespost.



Technische Daten

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Serienspeisung

I_f = 300 mA U_f = 3,8 V

Kenndaten:

U_a = 175 V S = 14 mA/V
U_g = -1,5 V μ = 68
I_a = 12 mA

Betriebsdaten:

als Gitterbasisverstärker

U_a = 175 V S = 14 mA/V
R_k = 125 Ω r_{aeq} ≈ 250 Ω
I_a = 12 mA

als selbstschwingende Mischstufe

U_b = 220 V I_a ≈ 12 mA
R_{av} = 5,6 kΩ I_g ≈ 50 µA
R_g = 47 kΩ

VALVO GMBH HAMBURG 1

110858/220

Bez.15
Hans Schimmel
Tal 10/IV lk.